

# تدريبات بنك المعرفة

في

# الكيمياء



Egyptian Knowledge Bank  
بنك المعرفة المصري

للفصل الثالث الثانوي

\_\_\_\_\_



# الباب الأول

## العناصر الانتقالية



بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank

### التدريب الاول :-

س١: إذا كان التوزيع الإلكتروني للفاناديوم هو  $[Ar] 3d^3 4s^2$ ، فما هي حالة التأكسد القصوى للفلز الانتقالي؟

س٢: بالنظر إلى بيانات طاقات التأين المُتعاكِبة الموضَّحة في الجدول، ما ماهية الفلز الانتقالي X على الأرجح؟

طاقات التأين المُتعاكِبة للفلز الانتقالي X (kJ/mol)						
14 500	12 300	6 300	4 500	2 800	1 400	650

أ ☐ التيتانيوم

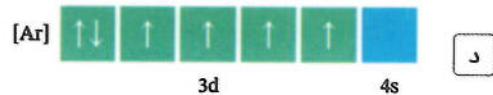
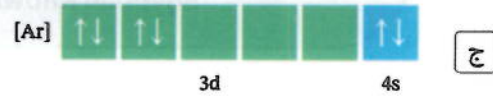
ب ☐ الكروم

ج ☐ الفاناديوم

د ☐ المنجنيز

هـ ☐ السكانديوم

س٣: أيُّ الأشكال الآتية يُمثِّل التوزيع الإلكتروني لذرة الكروم؟



س٤: أيّ التوزيعات الإلكترونية الآتية يُطابق التوزيع الإلكتروني لأيون  $V^{2+}$ ؟

أ  $[Ar]3d^14s^2$

ب  $[Ar]3d^3$

ج  $[Ar]3d^34s^2$

د  $[Ar]3d^24s^1$

س٥: ما التوزيع الإلكتروني للكوبالت؟

أ  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^74d^2$

ب  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^74p^2$

ج  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$

د  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^74s^2$

س٦: ما التوزيع الإلكتروني للحديد؟

أ  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^3$

ب  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^6$

ج  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64p^2$

د  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$

س٧: ما حالة التأكسد الأكثر شيوعًا للفلاناديوم؟

س٨: ما التوزيع الإلكتروني للثيتانيوم؟

أ  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^4$

ب  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^34s^1$

ج  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^14s^3$

د  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^24p^2$

هـ  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^24s^2$

س٩: أيّ عنصر في الدورة 4 من الجدول الدوري وفي الفئة d ليس فلزاً انتقاليّاً عند النظر إلى توزيعه الإلكتروني؟

- أ الكروم  
ب السكنديوم  
ج النحاس  
د الزنك

س١٠: أيّ من الآتي يُمثّل التوزيع الإلكتروني لعنصر Mn؟

- أ  $[Ar]3d^64s^1$   
ب  $[Ar]4d^53s^2$   
ج  $[Kr]3d^54s^2$   
د  $[Ar]3d^54s^2$

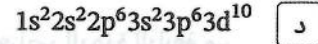
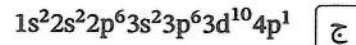
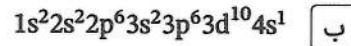
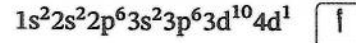
س١١: رتّب الأشكال الآتية للتوزيعات الإلكترونية ترتيباً صحيحاً لإظهار تحوّل ذرة Mn إلى أيون  $Mn^{2+}$ .

- أ 2, 4, 1  
ب 1, 4, 2  
ج 3, 5, 2  
د 2, 5, 3

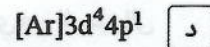
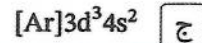
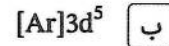
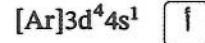
س١٢: أيّ العناصر الآتية في السلسلة الأولى من العناصر الانتقالية له توزيع إلكتروني غير مُنتظم؟

- أ الكروم والسكنديوم  
ب السكنديوم والنحاس  
ج الكروم والمنجنيز  
د الكروم والنحاس  
ه السكنديوم والمنجنيز

س١٣: يُعرّف أن للنحاس توزيعًا إلكترونيًا غير عادي يختلف عن توزيع مُعظم العناصر الانتقالية الأخرى. ما التوزيع الإلكتروني للنحاس؟

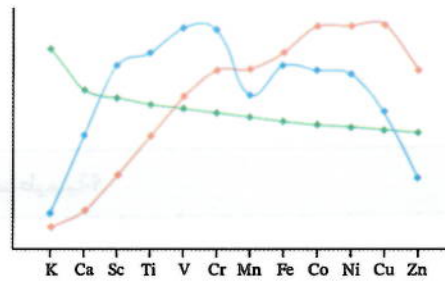


س١٤: الحديد له حالتا تأكسد شائعتان، وهما +2 و +3، ولهما توزيعان إلكترونيان مختلفان. ما التوزيع الإلكتروني لحالة التأكسد +3؟



### التدريب الثاني :-

س١: أدرجت درجات الانصهار وأنصاف الأقطار الذرية وكثافات بعض العناصر على الرسم البياني الموضح.



أي خط مُلَوّن على الرسم البياني يوضّح درجات الانصهار لعناصر الدورة الرابعة من البوتاسيوم وصولاً إلى الزنك؟

أ الخط الأزرق

ب الخط الأحمر

ج الخط الأخضر



س ١: أي خط مُلَوَّن على الرسم البياني يوضِّح كثافات عناصر الدورة الرابعة من البوتاسيوم وصولاً إلى الزنك؟

- أ الخط الأزرق  
ب الخط الأحمر  
ج الخط الأخضر

س ٢: أي خط مُلَوَّن على الرسم البياني يوضِّح أنصاف الأقطار الذرية لعناصر الدورة الرابعة من البوتاسيوم وصولاً إلى الزنك؟

- أ الخط الأحمر  
ب الخط الأزرق  
ج الخط الأخضر

س ٣: يُمكن ملاحظة التدرج في زيادة الكتلة الذرية غيَّر دورات الجدول الدوري من اليسار إلى اليمين. أي فلز انتقالي من الدورة الرابعة استثناء لهذا التدرج؟

- أ الزنك  
ب النيكل  
ج الكروم  
د السكندريوم  
ه الحديد

س ٤: أي من الآتي بارامغناطيسية؟

- أ  $\text{Cu}^{2+}$   
ب  $\text{V}^{5+}$   
ج  $\text{Cu}^{1+}$   
د  $\text{Sc}^{3+}$   
ه  $\text{Cr}^{6+}$

س٤: أيُّ العبارات الآتية التي تُقارن بين عنصرين من عناصر الفئة d صواب؟

- أ) التيتانيوم أكثر كثافة من النيكل وله نصف قطر ذري أصغر.
- ب) التيتانيوم أقل كثافة من النيكل وله نصف قطر ذري أكبر.
- ج) التيتانيوم أكثر كثافة من النيكل وله نصف قطر ذري أكبر.
- د) التيتانيوم أقل كثافة من النيكل وله نصف قطر ذري أصغر.

س٥: وضح سبب ارتفاع درجتي انصهار وغليان العناصر الانتقالية؟

- أ) بسبب تكوينها لمرجبات مُعقَّدة مستقرة.
- ب) بسبب كثافتها العالية.
- ج) بسبب كبر أنصاف أقطار ذراتها.
- د) بسبب كونها بارامغناطيسية.
- هـ) بسبب تكوينها لروابط فلزية قوية.

س٦: على الرغم من أن التدرُّج في درجات الانصهار من الصعب تعريفه عند النظر إلى الفلزات الانتقالية في الدورة الرابعة، هناك تدرُّج أصغر يُمكن ملاحظته من خلال البيانات. على سبيل المثال: ترتفع درجات الانصهار ودرجات الغليان معًا من السكندיום إلى الفاناديوم، ولكنها تنخفض بعد ذلك عند الكروم، وتنخفض أكثر عند المنجنيز قبل ارتفاعها مُجددًا. أيُّ العبارات الآتية يُمكن أن تُفسَّر هذا الانخفاض في درجات الانصهار والغليان عند الكروم والمنجنيز؟

- أ) نصف القطرين الفلزيين للكروم والمنجنيز أقل منهما في السكندיום والتيتانيوم والفاناديوم.
- ب) الكروم والمنجنيز بهما مدارات 3d نصف مُمتلئة، على عكس العناصر الثلاثة التي تسبقهما.
- ج) كثافتا الكروم والمنجنيز أكبر من كثافات العناصر الثلاثة التي تسبقهما.
- د) يُكوِّن الكروم والمنجنيز بُنى بلورية مختلفة عن السكندיום والتيتانيوم والفاناديوم.

س7: أنصاف الأقطار الذرية لعناصر الفئة d من السكندريوم وصولاً إلى النحاس ثابتة نسبياً في الحجم، ولكن هناك تدرج عام هو أن الحجم يقل قليلاً عبر الدورة.

أي الظواهر الآتية يمكن أن تُسبب تضاداً في أحجام أنصاف الأقطار الذرية عبر عناصر هذه الفئة؟

- ☐ أ ملء إلكترونات المدار  $3d_{z^2}$
- ☐ ب وجود إلكترونات غير متمركزة أكثر
- ☐ ج تنافر أكبر بين إلكترونات المدار  $3d$
- ☐ د وجود عدد أكبر من النيوترونات في النواة
- ☐ ه زيادة الشحنة النووية

أي الظواهر الآتية يمكن أن تُسبب زيادة في أحجام أنصاف الأقطار الذرية عبر عناصر هذه الفئة؟

- ☐ أ وجود إلكترونات غير متمركزة أكثر
- ☐ ب تنافر أكبر بين إلكترونات المدار  $3d$
- ☐ ج وجود عدد أكبر من النيوترونات في النواة
- ☐ د زيادة الشحنة النووية
- ☐ ه ملء إلكترونات المدار  $3d_{z^2}$

س8: أي الخواص الآتية ليست صواباً عن العناصر الانتقالية؟

- ☐ أ تُكوّن العناصر أيونات ومركّبات ملوّنة.
- ☐ ب تُكوّن العناصر الانتقالية مركّبات بنشاط حفزي.
- ☐ ج تُظهر العناصر الانتقالية حالات تأكسد متنوّعة.
- ☐ د العناصر الانتقالية لها درجات انصهار ودرجات غليان عالية.
- ☐ ه تُكوّن العناصر الانتقالية مركّبات تكون عادةً دايامغناطيسية.

س٩: عنصر الكالسيوم الموجود بالفئة s له خواص فيزيائية مختلفة عن الفلزات الانتقالية المُجاورة الموجودة في الدورة نفسها.

أكمل الآتي: درجة انصهار الكالسيوم — من درجة انصهار الكروم.

أ أعلى

ب أقل

أيّ العبارات الآتية تُفسّر هذا الفرق في درجة الانصهار؟

أ الكالسيوم له درجة انصهار أقل؛ لوجود عدد من الإلكترونات أقل من عدد الإلكترونات في ذرة الحديد؛ ولذا يوجد تنافر داخلي أقل بين الإلكترونات المزدوجة.

ب الكروم له درجة انصهار أقل بسبب الترابط الفلزي الأضعف الناتج عن حجب النواة بواسطة إلكترونات المدار 3d.

ج الكالسيوم له درجة انصهار أعلى؛ لأن كثافته الأكبر تؤدي إلى ترابط فلزي أقوى.

د الكروم له درجة انصهار أعلى؛ لأن إلكترونات المدار 3d يمكن ألا تتمركز، وأن تُسهم في تكوين ترابط فلزي أقوى.

### التدريب الثالث:-

س١: أيّ مادة من المواد الآتية التي توجد داخل الفرن العالي تختزل خام الحديد؟

أ  $H_2O$

ب  $O_2$

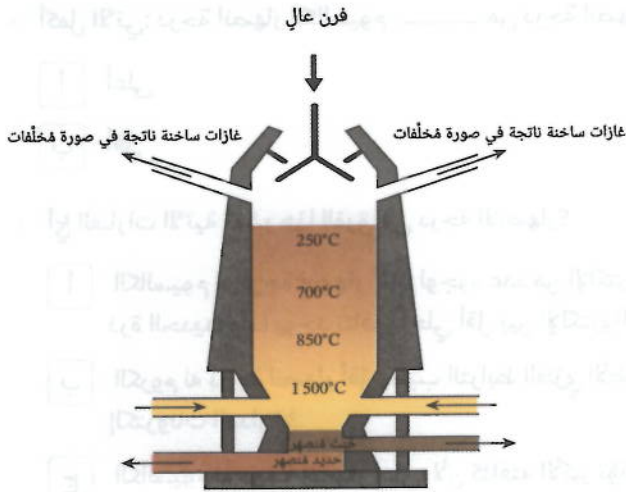
ج  $CO_2$

د  $CO$

هـ  $CaCO_3$



س٢: أيُّ الغازات الآتية هو المُكوّن الأساسي للغازات الساخنة الناتجة في صورة مُخلّفات؟



1. أول أكسيد الكربون
2. البخار
3. الأكسجين
4. الهيدروجين
5. ثاني أكسيد الكربون
6. ثاني أكسيد الكبريت

- أ 1، 5  
ب 3، 5، 6  
ج 3، 4  
د 2، 3، 4  
هـ 1، 2

س٣: أيُّ المُركّبات الكيميائية الآتية، اللازمة للعملية التي تحدث داخل الفرن العالي، يُنتج عن الحجر الجيري المُستخدَم في الفرن العالي؟

- أ  $\text{SiO}_2$   
ب  $\text{Fe}_3\text{O}_4$   
ج  $\text{CaO}$   
د  $\text{CaSiO}_3$   
هـ  $\text{CaCO}_3$



س٤: أيُّ المواد الآتية تُمثِّل فحم الكوك الذي يُساهم في التفاعلات الأساسية داخل الفرن العالي؟

أ غاز العادم

ب الحجر الجيري

ج الخبث

د الكربون

ه خام الحديد

س٥: ما الغرض من إضافة الحجر الجيري إلى الفرن العالي؟

أ يتفكَّك الحجر الجيري وتعمل نواتج هذا التفاعل على تحويل الشوائب إلى خَبَث.

ب يتفكَّك الحجر الجيري (تفاعل طارد للحرارة)؛ ممَّا يؤدي إلى تسخين الفرن.

ج يعمل الحجر الجيري على اختزال خام الحديد إلى الحديد.

د يساهم الحجر الجيري في المردود الكلي نظرًا لاحتوائه على شوائب معدن الحديد.

س٦: أيُّ المواد الآتية التي توجد داخل الفرن العالي تُعرف بالخَبَث؟

أ  $\text{SiO}_2$

ب  $\text{CaO}$

ج  $\text{CaSiO}_3$

د  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

ه  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

س٧: ما الاسم الذي يُطلق على الحديد الناتج من الفرن العالي؟

أ الخَبَث

ب حديد الصب

ج الحديد المطاوع

د حديد الزهر

ه الصلب

س٨: عند تصنيع الحديد في الفرن العالي، ما المادتان الخام اللزمتان للعملية الأساسية؟

أ الهيماتيت والحجر الجيري

ب البوكسيت والحجر الجيري

ج الهيماتيت والجير

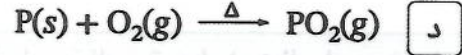
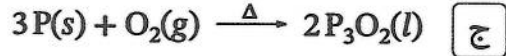
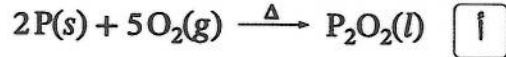
د البوكسيت وفحم الكوك

ه الهيماتيت والماء

س٩: أيُّ تفاعل من التفاعلات الآتية، التي تحدث داخل الفرن العالي، يُعتبر طارداً للحرارة، ويساعد في الحفاظ على درجة حرارة أعلى من  $2000^{\circ}\text{C}$  داخل الفرن؟



س١٠: أيُّ من الآتي يُمثِّل المعادلة الرمزية الصحيحة لأكسدة شوائب الفوسفور في خامات الحديد؟



**التدريب الرابع:-**

س١: أيُّ مما يلي يعتبر وصفًا صحيحًا للسبيكة؟

أ محلول صلب مكوّن من فلز وعنصر واحد أو أكثر

ب خليط من اثنين أو أكثر من الالافلزات

ج فلز نقي

د ناتج الصهر

س٢: تُنتج السبيكة الصلبة عن طريق مزج كميات صغيرة من أحد العناصر A مع أحد الفلزات B. لماذا قد توصف هذه السبيكة بالمحلول الصلب؟

أ تزيد ذرات B التوصيلية الكهربائية لـ A، مثلما يفعل المذاب في المذيب.

ب تُحدث ذرات B خللاً في شبكية A تُنتج عنه فراغات يمكن للمذيب ملؤها.

ج تستطيع ذرات B التحرك بحرية في شبكية A، مثلما يفعل المذاب في المذيب.

د تُحدث ذرات B خللاً في شبكية A منتجةً تركيباً غير منظم يشبه تركيب المحلول.

ه تحل ذرات B عشوائياً محل ذرات شبكية A، مثلما يفعل المذاب في المذيب.

س٣: أكمل الجملة: النحاس الأصفر عبارة عن سبيكة من النحاس و\_\_\_\_\_.

أ النيكل

ب القصدير

ج الحديد

د الزنك

س٤: طابق بين نوع الصلب والخاصية الأساسية التي تجعل نوع الصلب هذا يفي بالفرض.

نوع الصلب	أ. صلب عالي الكربون	ب. صلب منخفض الكربون	ج. صلب مقاوم للصدأ
الخاصية الأساسية	1. صلد جدًا لكنه هش	2. مقاوم للتآكل	3. صلد لكن يسهل تشكيله

أ 2:أ

ب:3

ج:1

ب 2:أ

ب:1

ج:3

ج 3:أ

ب:2

ج:1

د 1:أ

ب:3

ج:2

س5: يُستخدَم كلٌّ من النحاس والألومنيوم على نطاقٍ واسعٍ موضلاً كهربياً. يُفضَّل استخدام الأسلاك النحاسية عادةً في الأدوات والأجهزة المنزلية. تُعدُّ سبائك الألومنيوم أكثر ملاءمةً لنقل الكهرباء عبر مسافات طويلة في جدران المباني ومن خلال الكبلات العلوية.

ما السبب الرئيسي لاستخدام النحاس في الأسلاك الكهربائية بدلاً من سبائك النحاس مثل النحاس الأصفر؟

- أ الكثافة أقل
- ب المتانة أعلى
- ج التكلفة أقل
- د قابلية السحب أعلى
- ه التوصيلية أعلى

ما السبب الرئيسي لاستخدام سبائك الألومنيوم بدلاً من النحاس في توصيلات الأسلاك داخل جدران المباني؟

- أ التكلفة أقل
- ب قابلية السحب أعلى
- ج المتانة أعلى
- د الكثافة أقل

لماذا تُستخدَم سبائك الألومنيوم بدلاً من الألومنيوم في توصيلات الأسلاك الكهربائية عبر الكبلات الكهربائية العلوية؟

- أ قابلية السحب أعلى
- ب التوصيلية أعلى
- ج المتانة أعلى
- د التكلفة أقل



س٦: من العيوب الرئيسية للسبائك المُتذكِّرة للشكل القابلة الكبيرة للتعرُّض لكلال الفلزات.

ما تعريف كلال الفلزات؟

أ انخفاض في شدة الاحتمال بسبب التسخين المُتكرَّر

ب انخفاض في الصلابة بسبب التمدُّد المُتكرَّر

ج انخفاض في درجة الانصهار بسبب الصدمات المُتكرَّرة

د انخفاض في المتانة بسبب التمدُّد المُتكرَّر

ه انخفاض في الصلادة بسبب الصدمات المُتكرَّرة

لماذا تُعدُّ السبائك المُتذكِّرة للشكل أكثر عُرضَةً من غيرها من السبائك الأخرى للكلال؟

أ تحتوي السبائك على بُنى غير مُرتَّبة تخضع لتغيُّرات كبيرة في الشكل عند استخدام القوة.

ب تحتوي السبائك على ذرات عالية الفعالية تتأكسد بواسطة الهواء عند تعريضها للحرارة.

ج تحتوي السبائك على ذرات مُترابطة ترابطًا ضعيفًا تنفصل إلى عناصر نقية عند استخدام القوة.

د تحتوي السبائك على ذرات مُترابطة ترابطًا ضعيفًا تنفصل إلى عناصر نقية عند تعريضها للحرارة.

ه تحتوي السبائك على بُنى مرنة تخضع لتغيُّرات كبيرة في الشكل عند تعريضها للحرارة.

س٧: املأ الفراغ: يُعرَّف خليط من الفلزات بأنه \_\_\_\_\_.

أ مركب

ب مادة مركبة

ج جزيء

د سبيكة

ه بوليمر

س٨: أيُّ السبائك الآتية لا تحتوي على النحاس؟

1. الصُّلب
2. النحاس الأصفر
3. الديوراليومين
4. لحام القصدير
5. البرونز

أ ☐ الصُّلب

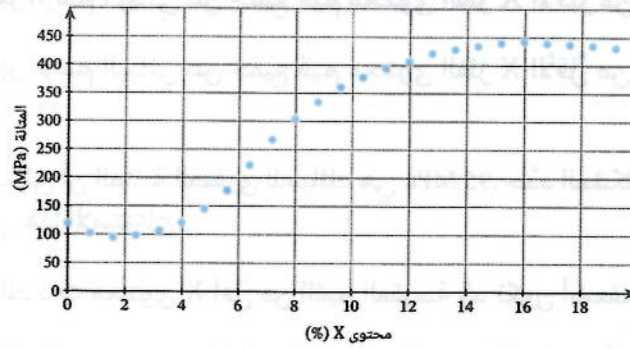
ب ☐ البرونز

ج ☐ النحاس الأصفر

د ☐ الديوراليومين

هـ ☐ لحام القصدير

س٩: يمكن أن يتَّحد الفلزان  $X$ ،  $Y$  بأيِّ نسب ليكوُّنا سبيكة متباينة المتانة. يوضِّح الرسم البياني المتانة المقاسة بدقة للسبائك التي تحتوي على كميات مختلفة من  $X$ ،  $Y$ . في كل سبيكة، سُجِّل محتوى الفلز  $X$  في صورة نسبة مئوية من كتلة السبيكة الكلية.



ما نسبة محتوى الفلز  $X$  عندما تُصل قوة السبيكة إلى القيمة القصوى المقاسة، لأقرب وحدة نسبة مئوية؟

أيّ عبارة من العبارات الآتية تُصِف تباين المتانة عندما يزيد محتوى الفلز X من 5% إلى 10%؟

- أ ☐ تصبح السبائك أكثر صعوبة للّف في صورة شرائح.
- ب ☐ تصبح السبائك أكثر مقاومة للخدش.
- ج ☐ تصبح السبائك أكثر مقاومة للتمدّد والانضغاط.
- د ☐ تتكثّر السبيكة بسهولة أقلّ عند تعرّضها للتمدّد.

يذكر طالب أن هناك علاقة طردية بين محتوى الفلز X ومتانة السبيكة عندما يكون محتوى الفلز X أقلّ من 15%. حدّد المشكلة الأساسية في هذا الاستنتاج.

- أ ☐ لا تزيد المتانة دائمًا بزيادة محتوى الفلز X عندما يكون محتوى الفلز X منخفضًا.
- ب ☐ لا تزيد المتانة دائمًا بزيادة محتوى الفلز X عندما يكون محتوى الفلز X مرتفعًا.
- ج ☐ لا يعبّر الرسم البياني عن جميع قيم محتوى الفلز X الأكبر من 15%.
- د ☐ لا يعبّر الرسم البياني عن جميع قيم محتوى الفلز X الأقلّ من 15%.

يُشير الطالب إلى أن المتانة الصغرى للسبائك هي 95 MPa. حدّد المشكلة الأساسية في هذا الاستنتاج.

- أ ☐ السبائك ذات محتوى X أقلّ من القيم المقيسة قد تكون أضعف.
- ب ☐ السبائك ذات محتويات X في نطاق القيم المقيسة قد تكون أضعف.
- ج ☐ أقلّ قيمة للمتانة المقيسة تكون أكبر من 95 MPa.
- د ☐ السبائك ذات محتوى X أكبر من القيم المقيسة قد تكون أضعف.

س١٠: إن مادة الصُّلب، وهي عبارة عن محلول صلب يتكوّن من ذرات كربون في فجوات بنية ذرية حديدية، تُعدّ مثالاً على \_\_\_\_\_.

أ الفلزات القلوية

ب الفلزات النقية

ج السبائك التبادلية

د السبائك البينية

س١١: يشيع استخدام سبائك القصدير والرصاص في اللحام بالكهرباء. يوضّح الجدول اختلاف درجة الانصهار باختلاف محتوى الرصاص بسبيكة اللحام، في صورة نسبة مئوية من الكتلة الكلية. انتبه إلى أن محتوى الرصاص بالسبيكة قد يكون أعلى من القيم الموضّحة في الجدول.

محتوى الرصاص (%)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
درجة الانصهار (°C)	232	226	220	214	208	202	196	190	193	205	217

عن طريق رسم مُخطّط بياني من البيانات الموجودة في الجدول، حدّد أيّ الاستنتاجات الآتية صواب.

أ ترتبط درجة انصهار سبيكة اللحام ارتباطاً عكسياً بمحتواها من الرصاص.

ب لا يُمكن أن تزيد درجة انصهار سبيكة اللحام على 232°C.

ج لا يُمكن أن تقلّ درجة انصهار سبيكة اللحام عن 190°C.

د تقلّ درجة انصهار سبيكة اللحام إلى أدنى قيمة عندما يتراوح محتوى الرصاص بين 35% و 40%.

استخدام المُخطّط البياني لتحديد درجة انصهار سبيكة لحام محتوى الرصاص بها 22.5%، لأقرب درجة.

°C

استخدام المخطط البياني لإيجاد أدنى محتوى من الرصاص في سبيكة لحام  
يمكن صهره بواسطة سخان كهربائي درجة حرارته  $200^{\circ}\text{C}$ ، لأقرب وحدة نسبة  
مئوية.

%

استخدام المخطط البياني لتقدير درجة انصهار الرصاص النقي، لأقرب  $10^{\circ}\text{C}$ .

$^{\circ}\text{C}$

س١٢: البرونز سبيكة من النحاس والقصدير. بعض خواص النحاس والقصدير والبرونز  
موضحة في الجدول.

الفلز	المتانة (MPa)	درجة الانصهار ( $^{\circ}\text{C}$ )	التوصيلية الحرارية ( $\text{W/m}\cdot\text{K}$ )	الكثافة ( $\text{g/cm}^3$ )	التكلفة لكل kg (\$) )
النحاس	120	1085	401	8.96	5.3
القصدير	14	232	68	7.31	15.5
البرونز	240	950	42	8.73	19.5

توضّح الصور أربعة استخدامات لهذه الفلزات: (أ)–(د).

مستعينًا بالبيانات الموضحة في الجدول، ما السبب الأساسي لاستخدام  
البرونز بدلًا من النحاس في الاستخدام (أ)؟

أ أسهل انصهارًا.

ب أفضل عزلًا حراريًا.

ج أكثر تكلفة.

د أقل وزنًا.

ه أكثر متانة.



(أ)



(ب)



(ج)



(د)



مستعينًا بالبيانات الموضحة في الجدول، ما السبب الأساسي لاستخدام النحاس بدلًا من البرونز في الاستخدام (ب)؟

- أ ينصهر عند درجات حرارة أعلى.
- ب أثقل وزنًا.
- ج أرخص.
- د أسهل كسرًا.
- ه أفضل توصيلًا حراريًا.
- (أ) (ب) (ج) (د) (هـ)

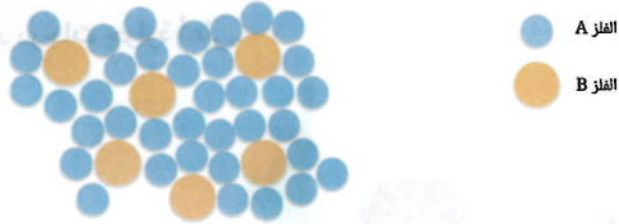
مستعينًا بالبيانات الموضحة في الجدول، ما الميزة الأساسية للقصدير عن كل من النحاس والبرونز في الاستخدام (ج)؟

- أ أقل درجة انصهار.
- ب أقل توصيلية حرارية.
- ج أضعف.
- د أخف وزنًا.
- ه أقل تكلفة.
- (أ) (ب) (ج) (د) (هـ)

رتّب الفلزات حسب الاستخدام من الأقل إلى الأعلى في الاستخدام (د).

- أ القصدير، النحاس، البرونز
- ب البرونز، القصدير، النحاس
- ج البرونز، النحاس، القصدير
- د القصدير، البرونز، النحاس
- ه النحاس، البرونز، القصدير
- (أ) (ب) (ج) (د) (هـ)

س١٣: يوضح الشكل عينة صغيرة من سبيكة مكونة من فلزّين مختلفين.



أيّ ممّا يلي يساهم في أن تكون السبيكة أكثر صلادة من أيّ من الفلزّين على حدة؟

1. اختلاف أحجام الذرات.
2. تكوّن الجزيئات بين الذرتين.
3. تشوّه ذرات الفلز B لطبقات الفلز A.
4. حدوث تشوهات أخرى.
5. وجود روابط تساهمية إضافية بين الذرات المختلفة.

أ 1 و 3 و 4

ب 2 و 5

ج 4 و 5

د 1 و 3

س١٤: يُصنّع هيكل طائرة من إحدى السبائك. تتكوّن هذه السبيكة بشكل رئيسي من الألومنيوم لأنه (أ)، ولا تتكوّن من الألومنيوم النقي لأنه (ب) جدًا.

ما الكلمة الصحيحة التي تحل محل (أ) في الجملة السابقة؟

أ هش

ب لامع

ج ليّن

د خفيف

ما الكلمة الصحيحة التي تحل محل (ب) في الجملة السابقة؟

- أ سميك
- ب خفيف
- ج ليّن
- د هش

س١٥: الديوراليومين هو سبيكة من الألومنيوم تُستخدم عادةً في بناء الطائرات.

ما عنصر الإشابة الأساسي في الديوراليومين؟

- أ المنجنيز
- ب النحاس
- ج الحديد
- د المغنيسيوم
- ه الزنك

لماذا يُعد الديوراليومين أنسب للاستخدام من الألومنيوم النقي في بناء الطائرات؟

- أ تسهل قولبته في أشكال كبيرة ومعقدة
- ب كثافته أقل؛ ومن ثم يقلل من استهلاك الوقود
- ج ذو قدرة أعلى على توصيل الحرارة؛ ولذا يسهّل عملية تبريد المحرّك
- د أقل عُرضة للصدأ بفعل الهواء الرطب
- ه أقل عُرضة للتشقّق بفعل القوى المؤثرة

س١٦: سُجِّلَت خواص سبيكَّتَي نحاس في الجدول.

السبيكة	عنصر الإشابة	الخواص	اللون
(أ)	(س)	صُلبة وهشة	بني محمر
(ب)	(ص)	متينة وقابلة للطَّرْق	أصفر

حَدِّد السبيكة (أ).

حَدِّد السبيكة (ب).

أ النحاس

أ الصُّلب

ب البرونز

ب البيوتر

ج الصُّلب

ج النحاس

د كونستانتان

د البرونز

ه البيوتر

ه كونستانتان

حَدِّد العنصر (س).

حَدِّد العنصر (ص).

أ النيكل

أ النيكل

ب الزنك

ب الزنك

ج الرصاص

ج الرصاص

د القصدير

د الكربون

ه الكربون

ه القصدير

س١٧: تتَّسم سبائك أحد الفلزات بأنها ذات قابلية أقل للطَّرْق. أيُّ الخواص الآتية يُرجَّح أن تكون أقلَّ في هذه السبائك أيضًا؟

أ درجة الانصهار

ب المتانة

ج الكثافة

د الصلادة

ه قابلية السحب

س١٨: يوضِّح الشكل الآتي خمسة استخدامات للسبائك، (أ)–(ه).

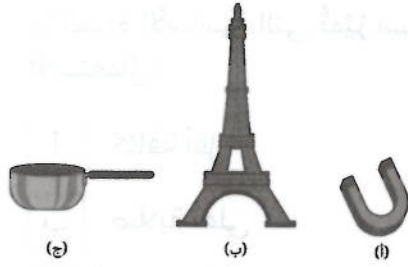
في أيِّ الأجسام يُعد استخدام النحاس الأصفر هو الأنسب؟

أ (د)

ب (ه)

ج (ج)

د (ب)



في أيِّ الأجسام يُعد استخدام البرونز هو الأنسب؟

أ (أ)

ب (د)

ج (ه)

د (ج)



في أيِّ الأجسام يُعد استخدام سبيكة الألومنيوم هو الأنسب؟

أ (أ)

ب (ه)

ج (د)

د (ج)



س١٩: يجب تصنيع عبوات المشروبات المعدنية وتخزينها ونقلها بكميات كبيرة جدًا. لماذا تُعدُّ سبيكة المنجنيز والألومنيوم أكثر ملائمةً من الألومنيوم لتصنيع عبوات المشروبات؟

- أ ☐ لأن قابليتها للطَّرْق أعلى
- ب ☐ لأن تكلفتها أقل
- ج ☐ لأن متانتها أعلى
- د ☐ لأن مقاومتها للتآكل أعلى

س٢٠: قد يتغيَّر ترتيب الأسنان لدى أحد الأشخاص تدريجيًّا عند تركيب هيكل سلكي رفيع، ويُعرَف ذلك باسم تقويم الأسنان. يشيع صُنع تقويم الأسنان من سبائك التيتانيوم الذكية مثل النيتينول.

ما الميزة الأساسية التي تُميِّز سبائك التيتانيوم على الصُّلب في هذا الاستعمال؟

- أ ☐ كثافة أقل
- ب ☐ صلابة أعلى
- ج ☐ مقاومة أكبر للتآكل
- د ☐ تكلفة أقل

ما الميزة الأساسية التي تُميِّز الصُّلب على سبائك التيتانيوم في هذا الاستعمال؟

- أ ☐ تكلفة أقل
- ب ☐ قابلية أكبر للطرق
- ج ☐ مقاومة أكبر للتآكل
- د ☐ كثافة أقل

ثوَصَف سبائك نيكِل التيتانيوم بأنها ذكية؛ لأنها تتغيَّر في الاستجابة للمُحفَّزات. أيُّ مُحفِّز يكون تأثيره أكبر ما يُمكن على خواص سبائك نيكِل التيتانيوم؟

أ التغيَّرات في الأس الهيدروجيني

ب الأكسجين

ج الحرارة

د الضوء

ه الماء

لماذا تُعدُّ السبائك الذكية مثل سبائك نيكِل التيتانيوم ملائمةً أكثر من سبائك التيتانيوم الأخرى في هذا الاستعمال؟

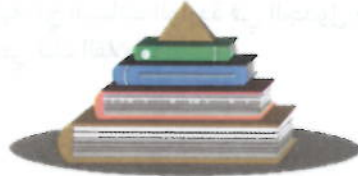
أ لأن شكلها يتغيَّر لتُصبح ملائمةً أكثر للأسنان أثناء الاستخدام.

ب لأنها تمنع حدوث عدوى الأسنان أثناء الاستخدام.

ج لأنها تُصبح أكثر صلابةً ويُصبح كسرها أثناء الاستخدام أكثر صعوبة.

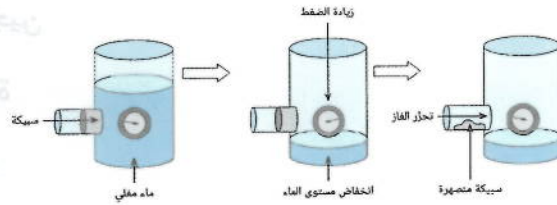
د لأنها تُصبح أكثر قابليةً للذوبان في الماء أثناء الاستخدام.

ه لأنها تضغط على الأسنان أثناء الاستخدام.



بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank

س٢١: يوضح الشكل استخدام سبيكة باعتبارها سدادة أمان، لتجنب خطر زيادة الضغط في غلاية البخار. عند غمر السبيكة في الماء عند درجة أقل من درجة غليانها، تظل السبيكة صلبة. لكن انخفاض مستوى الماء يجعل السبيكة تتعرض لبخار درجة حرارته مرتفعة؛ ممّا يُسبب انصهار السدادة وانبعاث البخار.



تُعرّف الفلزات ذات درجات الانصهار المنخفضة باسم السبائك القابلة للانصهار، التي يمكن تصنيعها من خلال إشابة الفلزات غير السامة كالصوديوم والبزموت والإنديوم مع العناصر الأخرى. يوضح الجدول درجات الانصهار والمكونات الرئيسية لخمس سبائك قابلة للانصهار.

السبيكة	الفلزات السائبة	فلزات الإشابة	درجة الانصهار (°C)
أ	Na	K	103
ب	In	Ga	95
ج	Bi	Pb	125
د	Bi	Sn	125
هـ	In	Bi	72

يُغلى الماء باستخدام غلاية. أيُّ السبائك الواردة في الجدول هي الأنسب لاستخدامها سدادة أمان في تلك الغلاية؟

أ

ب

ج

د

س٢٢: صُنعت المدافع وقذائفها في العصور الوسطى من مجموعة من المعادن المختلفة. كانت القذائف المدفعية تُصنع عادةً من الحديد، لكن كان البرونز يُفَضَّل غالبًا في صناعة المدافع. عند مقارنة المدافع من البرونز بالمدافع من الحديد، وُجِدَ أن المدافع من البرونز تدوم فترة أطول، وتكون أسهل في الصب، وذات قدرة على إطلاق القذائف المدفعية بسرعات أعلى.

أيُّ خاصية من خواص الحديد تجعله مُفضَّلًا على البرونز في تصنيع القذائف المدفعية؟

أ القابلية الأكبر للطرز

ب المتانة الأعلى

ج التقصُّف الأقل

د درجة الانصهار الأعلى

ه التكلفة الأقل

أيُّ خاصية من خواص البرونز تجعل المدافع من البرونز تدوم أطول من تلك المُصنَّعة من الحديد؟

أ الصلادة الأكبر

ب المقاومة الأكبر للتآكل

ج الاحتكاك الأقل

د التقصُّف الأقل

أيُّ خاصية من خواص البرونز تجعل المدافع من البرونز أسهل في الصب من تلك المُصنَّعة من الحديد؟

أ درجة الانصهار الأقل

ب المقاومة الأكبر للتآكل

ج التكلفة الأقل

د الكثافة الأقل

ه القابلية الأكبر للطرز



أي خاصية من خواص البرونز تسمح للمدافع من البرونز بإطلاق القذائف المدفعية بسرعات أعلى من تلك المصنعة من الحديد؟

أ التقصّف الأقل

ب الاحتكاك الأقل

ج المتانة الأعلى

د درجة الانصهار الأعلى

ه الكثافة الأكبر

س٢٣: يوضح الشكل الآتي أربعة استخدامات للسبائك، أـد.

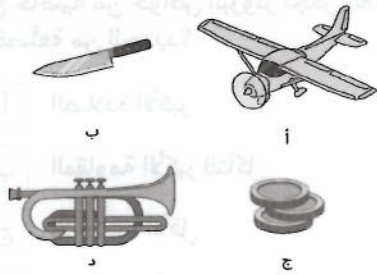
أي خاصية فيزيائية للديورالومين تجعله مناسباً أكثر للاستخدام عن النحاس الأصفر في الشكل أ؟

أ أكثر صلابة

ب أقل كثافة

ج أكثر مقاومة للتآكل

د أكثر قابلية للطرق



أي خاصية فيزيائية للبرونز تجعله مناسباً أكثر للاستخدام عن النحاس الأصفر في الشكل ب؟

أ أكثر قابلية للطرق

ب أكثر قابلية للسحب

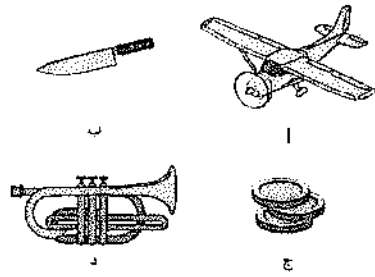
ج أكثر صلابة

د أكثر مقاومة للتآكل



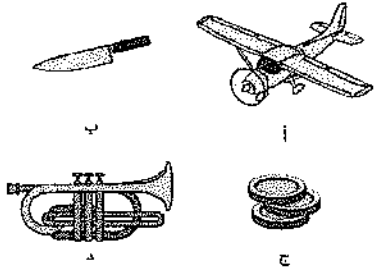


أي خاصية فيزيائية للنحاس الأصفر تجعله مناسبًا أكثر للاستخدام عن الصلب في الشكل ج؟



- أ أكثر صلابة
- ب أكثر قابلية للطرق
- ج أكثر قابلية للسحب
- د أكثر مقاومة للتآكل
- ه أقل كثافة

أي خاصية فيزيائية للنحاس الأصفر تجعله مناسبًا أكثر للاستخدام عن البرونز في الشكل د؟

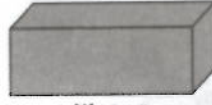


- أ أكثر صلابة
- ب أقل كثافة
- ج أكثر قابلية للسحب
- د أكثر قابلية للطرق
- ه أكثر مقاومة للتآكل

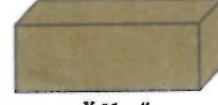
س٢٤: يوضح الشكل الألوان والخواص الفيزيائية لخمس سبائك: V-Z.



السبيكة V  
المتانة = منخفضة  
قابلية السحب = متوسطة  
التوصيلية = متوسطة  
التكلفة = متوسطة  
درجة الانصهار  $178^{\circ}\text{C}$



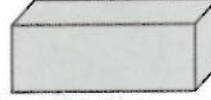
السبيكة W  
المتانة = مرتفعة  
قابلية السحب = متوسطة  
التوصيلية = منخفضة  
التكلفة = متوسطة  
درجة الانصهار  $1200^{\circ}\text{C}$



السبيكة X  
المتانة = متوسطة  
قابلية السحب = مرتفعة  
التوصيلية = مرتفعة  
التكلفة = منخفضة  
درجة الانصهار  $950^{\circ}\text{C}$



السبيكة Y  
المتانة = منخفضة  
قابلية السحب = مرتفعة  
التوصيلية = مرتفعة  
التكلفة = منخفضة  
درجة الانصهار  $188^{\circ}\text{C}$



السبيكة Z  
المتانة = متوسطة  
قابلية السحب = مرتفعة  
التوصيلية = متوسطة  
التكلفة = مرتفعة  
درجة الانصهار  $1550^{\circ}\text{C}$

قد تُستخدم السبائك بدلاً من النحاس لإنتاج أسلاك كهربائية أكثر متانة. أي السبائك الموصّحة في الشكل هي الأكثر ملاءمة لهذا الاستخدام؟

Y ☐ أ

W ☐ ب

X ☐ ج

Z ☐ د

قد تُستخدم السبائك في اللحام، فتُصهر في لوحات الدوائر الكهربائية باستخدام لاحم يدوي لإنتاج وصلات كهربائية بين الأسلاك والمكونات. أي السبائك الموصّحة في الشكل هي الأكثر ملاءمة لهذا الاستخدام؟

W ☐ أ

X ☐ ب

Y ☐ ج

Z ☐ د

قد تُستخدم السبائك بدلاً من الفضة لتصنيع عملات معدنية أكثر متانة وأقل تكلفة ولها نفس اللون. أيُّ السبائك الموضَّحة في الشكل هي الأكثر ملاءمةً لهذا الاستخدام؟

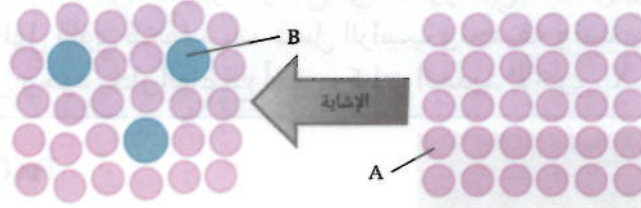
Z ☐ أ

V ☐ ب

W ☐ ج

Y ☐ د

س ٢٥: يوضَّح الشكل الآتي إشابة الفلز A مع كميات قليلة من العنصر B. تختلف قابلية طَّرْق السبيكة عن الفلز النقي A.



أيُّ من الآتي هو التعريف الأفضل لقابلية الطَّرْق؟

☐ أ قابلية التعرُّض للطَّرْق أو الطي في صفائح.

☐ ب قابلية السحب في أسلاك رقيقة.

☐ ج مقاومة التمدُّد والضغط.

☐ د مقاومة الكسر الناتج عن قوة مبذولة.

☐ ه مقاومة التكسير الناتج عن تأثير مُفاجئ.

مُسْتَعْيَبًا بالشكل، كيف تختلف قابلية طَّرْق السبيكة عن الفلز النقي A؟ ولماذا؟

☐ أ قابلية الطَّرْق أعلى؛ لأن ذرات B تُشغِّل حَجًّا أكبر.

☐ ب قابلية الطَّرْق أقل؛ لأن الترتيب الذري أقل انتظامًا.

☐ ج قابلية الطَّرْق أقل؛ لأن الذرات غير المُتشابهة تتفاعل بقوة أكبر.

☐ د قابلية الطَّرْق أعلى؛ لأن ذرات B تتفاعل مع عدد كبير من الذرات المُجاورة.

☐ ه قابلية الطَّرْق أقل؛ لأنه من الصعب أن تتحرَّك الطبقات بعضها فوق بعض.

### التدريب الخامس :-

س١: ما الفلز الانتقالي الأكثر وفرة في القشرة الأرضية؟

- أ النحاس
- ب الكروم
- ج الحديد
- د المنجنيز

س٢: نتج الراسب البني المحمر الموضَّح في الصورة في التفاعل بين أحد أملاح الحديد ومحلول قلوي مُخَفَّف. عند فصل الراسب وتجفيفه وتسخينه في أنبوب اشتعال، تبيَّن وجود بخار الماء مع أحد مركبات الحديد الأخرى، X. ما ماهية X؟

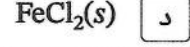
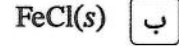
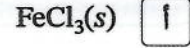


- أ  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- ب  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- ج  $\text{FeO}$
- د  $\text{FeSO}_4$

س٣: أيُّ العبارات الآتية صواب؟

- أ يُمكن إذابة الحديد في حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف، ويُنْتِج عن ذلك كلوريد الحديد الثلاثي والماء.
- ب يُمكن إذابة الحديد في حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف، ويُنْتِج عن ذلك كلوريد الحديد الثنائي وغاز الهيدروجين.
- ج يُمكن إذابة الحديد في حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف، ويُنْتِج عن ذلك كلوريد الحديد الثنائي والماء.
- د يُمكن إذابة الحديد في حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف، ويُنْتِج عن ذلك كلوريد الحديد الثلاثي وغاز الهيدروجين.

س٤: أيُّ ممَّا يلي يمثِّل ناتج تفاعل الحديد مع الكلور؟



س٥: بالنظر إلى التوزيع الإلكتروني لفلز الحديد المُمثَّل في الشكل، ما التوزيع الإلكتروني لأيون  $\text{Fe}^{2+}$ ؟



س٦: أيُّ من الخواص الآتية ليست صوابًا عن الحديد النقي؟

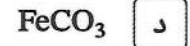
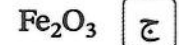
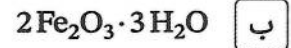
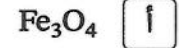
أ الحديد النقي يُسحب بسهولة أو يتمدّد في سلك رفيع.

ب الحديد النقي له لمعان ساطع.

ج الحديد النقي لين جدًّا بصلادة منخفضة.

د الحديد النقي له درجة انصهار منخفضة.

س٧: المجنيتيت هو أحد أهم خامات الحديد. ما صيغته الكيميائية؟





س٨: لتكوين أيُّ مُركَّبات الحديد الآتية يُمكن أكسدة مُركَّب أكسيد الحديد الثنائي بالكامل في هواء ساخن جاف؟

- أ ☐  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- ب ☐  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
- ج ☐  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- د ☐  $\text{FeO}$
- هـ ☐  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

س٩: أيُّ من الآتي يُمثِّل المعادلة الرمزية الموزونة الصحيحة التي توضِّح تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المُركَّز الساخن؟

- أ ☐  $3\text{Fe}(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \longrightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 4\text{SO}_2(\text{g}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- ب ☐  $2\text{Fe}(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \longrightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 4\text{SO}_2(\text{g}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- ج ☐  $4\text{Fe}(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \longrightarrow \text{Fe}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 4\text{SO}_2(\text{g}) + 8\text{H}_2(\text{g})$
- د ☐  $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \longrightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- هـ ☐  $4\text{Fe}(\text{s}) + 9\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \longrightarrow \text{Fe}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}_3(\text{SO}_4)_4(\text{aq}) + 4\text{SO}_2(\text{g}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

### التدريب السادس:-

س١: أيُّ الاختيارات الآتية ليس من الفلزات الانتقالية؟

- أ ☐ الكوبالت
- ب ☐ الروديوم
- ج ☐ الزركونيوم
- د ☐ البوتاسيوم
- هـ ☐ الذهب

س٢: أيُّ الاختيارات الآتية لا يُعدُّ خاصية مشتركة بين الفلزات الانتقالية؟

- أ قوية
- ب مُلوّنة
- ج بَرّاقة
- د كثيفة

س٣: أيُّ الاختيارات الآتية لا يُعدُّ خاصية مشتركة بين الفلزات الانتقالية؟

- أ تكوين عدة أيونات مستقرة
- ب تُعدُّ عوامل حفّازة جيدة
- ج سهولة التبخّر
- د تكوين أيونات مُلوّنة
- ه تُعدُّ موصّلات حرارية جيدة

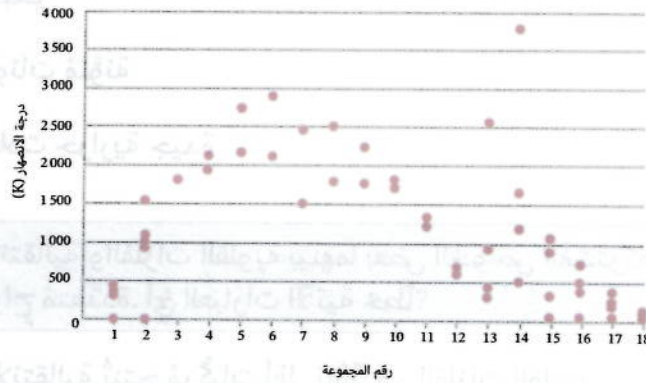
س٤: الفلزات الانتقالية والفلزات القلوية بينهما بعض الخواص المشتركة، لكنهما مختلفتان من نواحٍ مُتعدّدة. أيُّ العبارات الآتية خطأ؟

- أ الفلزات الانتقالية تُنتِج مُركّبات أقل تلوّناً من الفلزات القلوية.
- ب للفلزات القلوية درجات انصهار وغليان أقل من الفلزات الانتقالية.
- ج لا تُستخدم الفلزات القلوية عوامل حفّازة على نطاق واسع، على عكس الفلزات الانتقالية.
- د الفلزات الانتقالية أكثر صلابة وقوة من الفلزات القلوية.
- ه عدد حالات التأكسد المستقرة في الفلزات الانتقالية أكبر منه في الفلزات القلوية.

س5: النحاس فلز انتقالي، والصوديوم فلز قلوي. أيُّ الاختبارات الآتية يُعطي نتائج مُشابهة لهذين الفلزين؟

- أ وضعهما في ماء بارد.
- ب تسخينهما حتى  $100^{\circ}\text{C}$ .
- ج تخزينهما في الهواء الجاف.
- د استخدام مطرقة لتغيير شكليهما.
- ه اختبار إذا ما كانا موصلين كهربيين.

س6: يوضح الشكل البياني درجات انصهار أول 56 عنصراً في الجدول الدوري والمجموعات التي توجد فيها هذه العناصر.



توجد الفلزات الانتقالية بين المجموعة الثالثة والمجموعة الثانية عشرة. أيُّ العبارات الآتية توضح بدقة الفرق بين درجات الانصهار الموضحة في الرسم البياني؟

- أ للفلزات الانتقالية درجات انصهار أعلى من معظم عناصر المجموعة الرئيسية.
- ب للفلزات الانتقالية درجات انصهار أقل من معظم عناصر المجموعة الرئيسية.
- ج للفلزات الانتقالية درجات انصهار أقل من كل عناصر المجموعة الرئيسية.
- د للفلزات الانتقالية وعناصر المجموعة الرئيسية مدى متشابه من درجات الانصهار.
- ه للفلزات الانتقالية درجات انصهار أعلى من كل عناصر المجموعة الرئيسية.

س٧: أيّ الخواص الآتية لا تُظهرها الفلزات الانتقالية؟

- أ توصيل الحرارة والكهرباء
- ب القابلية للطّزق والسحب
- ج درجات الانصهار العالية
- د البريق
- ه الخضوع لتأكسد غير انعكاسي

س٨: أيّ ممّا يلي ليس من الخواص الشائعة لمعظم الفلزات الانتقالية؟

- أ تكوّن الفلزات الانتقالية مركبات ملوّنة.
- ب للفلزات الانتقالية كثافة منخفضة.
- ج تتفاعل الفلزات الانتقالية بصورة بطيئة أو لا تتفاعل على الإطلاق مع الحمض.
- د تتفاعل الفلزات الانتقالية بصورة بطيئة أو لا تتفاعل على الإطلاق مع الماء.
- ه للفلزات الانتقالية درجة انصهار عالية.

س٩: أيّ ممّا يلي ليس سببًا في استخدام النحاس الذي هو فلز انتقالي في تصنيع الأسلاك؟

- أ النحاس فلز متين.
- ب النحاس غير تفاعلي.
- ج النحاس قابل للسحب.
- د النحاس ملوّن.
- ه النحاس موصل جيد للكهرباء.



س١٠: أيُّ من العبارات الآتية يوضِّح سبب وجود هيدروكسيد الحديد في الصورتين  $Fe(OH)_2$ ،  $Fe(OH)_3$  ؟

- أ ☐ للفلزات الانتقالية درجات انصهار عالية.
- ب ☐ تُكوِّن الفلزات الانتقالية مركبات ملوَّنة.
- ج ☐ الفلزات الانتقالية مغناطيسية.
- د ☐ يمكن أن يكون للفلزات الانتقالية أكثر من أيون واحد.

س١١: أيُّ العبارات الآتية توضِّح سبب استخدام البلاتين والبلاديوم والروديوم في المحوِّلات في نظام عوادم السيارات؟

- أ ☐ تعتبر الفلزات الانتقالية عوامل حفازة جيدة.
- ب ☐ تتفاعل الفلزات الانتقالية ببطء مع الحمض أو لا تتفاعل معه مطلقًا.
- ج ☐ الفلزات الانتقالية كثيفة للغاية.
- د ☐ الفلزات الانتقالية لها درجات انصهار أعلى.

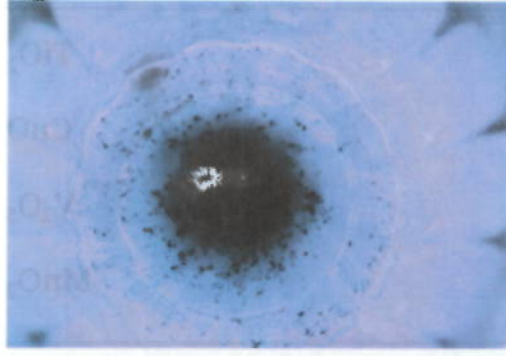
### التدريب السابع :-

س١: أيُّ فلزات الدورة الرابعة الآتية يُستخدَم عادةً في السبائك مع الحديد في الطلاءات الزخرفية على المصابيح الأمامية للسيارة وله مركبات تُستخدم في دباغة الجلود؟

- أ ☐ الزنك
- ب ☐ السكانيديوم
- ج ☐ الكوبالت
- د ☐ النحاس
- هـ ☐ الكروم



س٢: توضّح الصورة الآتية أحد مُرَكَّبَات البوتاسيوم يذوب في الماء. يُستخدَم هذا المُرَكَّب عادةً في المعامل لأكسدة مواد كيميائية أخرى. أيُّ الفلزات الآتية الواقعة في الدورة الرابعة توجد ذراته في هذا المُرَكَّب؟



- أ الكروم
- ب السكندسيوم
- ج الزنك
- د المنجنيز

س٣: أيُّ فلزات الدورة الرابعة الآتية يُستخدَم في اللحام اختبار؟

- أ فلز الكروم
- ب فلز السكندسيوم
- ج فلز التيتانيوم
- د فلز الكوبالت

س٤: الجلفنة هي عملية طلاء الحديد أو الصلب بطبقة رقيقة من فلز ثان لمنع التآكل. ما الفلز المُستخدَم من عناصر الدورة الرابعة من الفئة d لمنع التآكل في هذا الطلاء؟

- أ الكروم
- ب الزنك
- ج النيكل
- د السكندسيوم

س5: أي من أكاسيد العناصر الآتية الواقعة في الدورة الرابعة تستخدم مواد كيميائية أو فيزيائية واقية من الشمس في العديد من المنتجات التجارية الواقية من أشعة الشمس؟

أ ☐  $\text{TiO}_2$

ب ☐  $\text{CuO}$

ج ☐  $\text{V}_2\text{O}_5$

د ☐  $\text{MnO}_2$

س6: أي فلزات الدورة الرابعة من الفئة d هو الأكثر وفرة في القشرة الأرضية؟

أ ☐ الزنك

ب ☐ الحديد

ج ☐ النيكل

د ☐ التيتانيوم

س7: النحاس الأصفر والبرونز نوعان من السبائك الزخرفية التي أنتجها الإنسان منذ آلاف السنين.

ما الفلز الانتقالي من الدورة الرابعة الذي يحتوي البرونز والنحاس الأصفر عليه؟

أ ☐ النحاس

ب ☐ الكوبالت

ج ☐ الزنك

د ☐ التيتانيوم

أكمل الفراغ: يحتوي النحاس الأصفر على فلز ثانٍ من عناصر الفئة d من الدورة الرابعة يُسمّى \_\_\_\_\_.

أ الكوبالت

ب النيكل

ج الزنك

د التيتانيوم

س8: أيُّ من الآتي ليس من استخدامات سبيكة المنجنيز؟

أ تُستخدم عاملاً مؤكسداً قوياً في الخلايا الجافة.

ب تُستخدم في تركيب الطائرات والسيارات.

ج تُستخدم في تصنيع المُطَهِّرات.

د تُستخدم في تصنيع مسارات السكك الحديدية وغلب المشروبات.

س9: أيُّ من الآتي أحد استخدامات السكندريوم؟

أ صناعة المفاصل الصناعية

ب دباغة الجلود

ج صناعة إطارات الدراجات المتربة

د طلاء المعادن

س10: أيُّ فلزات الفئة d يُستخدم عاملاً حفازاً في عملية هابر لإنتاج الأمونيا؟

أ فلز الفاناديوم

ب فلز المنجنيز

ج فلز الحديد

د فلز الكوبالت

س١١: أيُّ فلزات الدورة الرابعة الآتية يوجد على الأرجح في الأسلاك الكهربائية في العديد من المنازل؟

- |   |            |
|---|------------|
| أ | السكندريوم |
| ب | النيكل     |
| ج | النحاس     |
| د | المنجنيز   |

س١٢: أيُّ عناصر الدورة الرابعة الآتية هو الأكثر استخدامًا في زراعة الأسنان؟

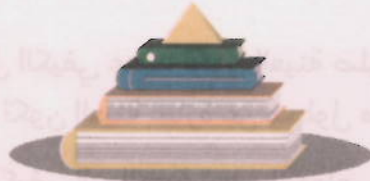
- |    |            |
|----|------------|
| أ  | التيثانيوم |
| ب  | السكندريوم |
| ج  | الزنك      |
| د  | الفاناديوم |
| هـ | المنجنيز   |

س١٣: تم تطوير عامل حفّاز في عشرينيات القرن الماضي بواسطة المهندس الأمريكي موراي راني. يُستخدم هذا العامل الحفّاز في إضافة الهيدروجين للزيوت. ما اسم عنصر الفئة d في الدورة الرابعة، الذي يُصنع منه هذا العامل الحفّاز؟

- |    |            |
|----|------------|
| أ  | الحديد     |
| ب  | النيكل     |
| ج  | الكوبالت   |
| د  | الفاناديوم |
| هـ | النحاس     |

# الباب الثاني

## التحليل الكيميائي



بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank



### التدريب الاول :-

س١: املأ الفراغ: تتم عملية الفصل في طريقة التحليل الوزني لحساب كتلة مادة من خلال — في التحليل الكيميائي.

أ طريقة التحليل الحجمي والترسيب

ب طريقة التحليل الحجمي فقط

ج طريقة الترسيب فقط

د طريقتي التطاير والترسيب

ه طريقة التطاير فقط

س٢: يُمكن تقسيم التحليل الكيميائي إلى نوعين: التحليل الكيفي والتحليل الكمي. أي عبارة تصف الفرق بينهما؟

أ يهدف التحليل الكيفي إلى التعرف على تركيب مادة ما، أما التحليل الكمي فيهدف إلى تحديد كتلة أو نسبة التركيب المئوية أو تركيز مادة ما.

ب يمكن استخدام التحليل الكيفي في التعرف على الكاتيون في مركب ما، أما التحليل الكمي فيمكن استخدامه في التعرف على الأنيون في مركب ما.

ج يُستخدم التحليل الكيفي عندما تكون العينة صلبة، أما التحليل الكمي فيستخدم عندما تكون العينة عبارة عن محلول مائي.

د يهدف التحليل الكيفي إلى التعرف على الخواص الكيميائية لمادة ما، أما التحليل الكمي فيهدف إلى التعرف على الخواص الفيزيائية.

ه يهدف التحليل الكيفي إلى تحديد كتلة أو نسبة التركيب المئوية أو تركيز مادة ما، أما التحليل الكمي فيهدف إلى تحديد تركيب مادة ما.

س٣: أيُّ ممَّا يلي يُمثِّل أهمية التحليل الكمي الكيميائي في المجال الطبي؟

- أ تحديد الملوثات الضارة في الغذاء
- ب تقدير نسبة المُكوّنات الفعّالة في العقاقير
- ج معرفة طبيعة وظائف الهرمونات والإنزيمات
- د تحديد المجموعة الوظيفية للعقاقير المخلّقة حديثًا
- ه لا شيء ممَّا سبق

س٤: أيُّ المجالات الآتية له أهمية في تحديد توافق الخامات والمنتجات الأخرى مع المواصفات القياسية ومطابقتها لها؟

- أ المجال الصناعي
- ب المجال الزراعي
- ج المجال البيئي
- د المجال الطبي
- ه لا شيء ممَّا سبق

س٥: وجد أحد الكيميائيين محلول ملح غير معنون، وحاول تحديد مُكوّناته وخواصه.

أضاف الكيميائي بضع قطرات من  $\text{AgNO}_3$  إلى عيّنة من محلول الملح ليرى إذا ما كان هناك راسب يتكوّن، وذلك يُشير إلى وجود مجموعة هاليد. هل هذا اختبار كيميائي أم كمي؟

- أ كيميائي
- ب كمي

وجد الكيميائي أن راسبًا قد تكوّن عند إضافة  $\text{AgNO}_3$ . تم ترشيح الراسب وتجفيفه ووزنه واستخدامه لتحديد كتلة الملح في المحلول. هل هذا اختبار كيميائي أم كمي؟

أ كمي

ب كيميائي

س٦: املأ الفراغ: طرق التحليل الوزني لها دور مهم في التحليل الكيميائي خاصة في \_\_\_\_\_.

أ تحديد كمية المادة المراد تحليلها من خلال التحليل الكيفي

ب تحديد نوع الفلز المُترسّب من خلال التحليل الكيفي

ج تحديد كمية المادة المراد تحليلها من خلال التحليل الكمي

د تحديد نوع الفلز المُترسّب من خلال التحليل الكمي

ه تحديد تركيز الحمض أو القاعدة من خلال التحليل الكيفي

س٧: أيّ الاختيارات الآتية يُمثّل أنواع تفاعلات الترسيب في طريقة التحليل الكيميائي؟

أ اختبارات اللهب وطرق التحليل الحجمي

ب الاختبارات الموضعية وطرق التحليل الوزني

ج اختبارات اللهب وطرق التحليل الوزني

د الاختبارات الموضعية وطرق التحليل الحجمي

ه طرق التحليل الوزني وطرق التحليل الحجمي

س٨: أيّ من الآتي ليس مثالاً للتحليل الكيميائي الكيفي؟

- أ ☐ تعيين تركيز أحد المُركّبات في محلولٍ ما
- ب ☐ التعرف على المجموعات الكاتيونية في أحد المُركّبات
- ج ☐ التعرف على المجموعات الأنيونية في أحد المُركّبات
- د ☐ التعرف على المجموعة الوظيفية في أحد الجزيئات
- هـ ☐ تحديد تركيب العناصر لأحد الجزيئات

س٩: يُمكن استخدام التحليل الكيميائي لتحديد كمية الكوليسترول الموجودة لدى شخص. في أيّ مجال علمي يكون هذا التحليل مهمًا؟

- أ ☐ البيئة
- ب ☐ الزراعة
- ج ☐ الصناعة
- د ☐ كيمياء الطعام
- هـ ☐ الطب

س١٠: أيّ المصطلحات الآتية يصف تعيين مادة مجهولة وتحديد تركيبها الكيميائي؟

- أ ☐ التحليل الكيميائي
- ب ☐ التحليل الكمي فقط
- ج ☐ التحليل الوظيفي
- د ☐ التحليل الفيزيائي
- هـ ☐ التحليل الكيفي فقط



## التدريب الثاني :-

س١: الملح الأبيض قابل للذوبان في الماء ويُنتج لوناً أحمر في اختبار اللهب. يُنتج عن إضافة نيترات الفضة إلى محلول مائي من الملح تكوّن راسب أصفر لا يذوب في الأمونيا المائية المُركّزة. وليس لإضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول الملح تأثير ملحوظ، لكن إضافة كربونات الصوديوم ينتج عنها راسب أبيض.

اذكر اسم الأنيون الموجود في الملح.

أ البروميد

ب الأسيتات

ج النيترات

د الكبريتات

ه اليوديد

اذكر رمز العنصر الفلزي في الملح.

أ Sr

ب Rb

ج Mg

د Li

ه Ca



س٢: وُضعت مجموعة من الأملاح البيضاء بصورة منفصلة في زجاجات دون علامات. من المعروف أن كل ملح يحتوي على أيونات السيزيوم أو المغنيسيوم أو الباريوم ممزوجاً بأيونات النترات أو الكلوريد أو الكبريتات أو الكربونات. كشف طالب عن كل ملح عن طريق إضافة خمسة كواشف على التوالي لعينة واحدة من المادة في أنبوب اختبار، دون ترشيح بين الاختبارات. بعد إجراء كل اختبار، سجّل الطالب ملاحظاته البصرية، كما هو موضح في الجدول.

1. الماء	2. حمض النيتريك	3. هيدروكسيد الصوديوم	4. حمض النيتريك	5. نترات الفضة
نترات السيزيوم	محلول عديم اللون	محلول عديم اللون	محلول عديم اللون	محلول عديم اللون
مركب A	مادة صلبة بيضاء	محلول عديم اللون	محلول عديم اللون	محلول عديم اللون
مركب B	محلول عديم اللون	مادة صلبة بيضاء	محلول عديم اللون	مادة صلبة بيضاء
مركب C	مادة صلبة بيضاء	مادة صلبة بيضاء	مادة صلبة بيضاء	مادة صلبة بيضاء

ما المركب الذي يمكن الخلط بينه وبين نترات السيزيوم في هذه الاختبارات؟

أ كبريتات المغنيسيوم

ب نترات المغنيسيوم

ج كلوريد السيزيوم

د كربونات السيزيوم

ه نترات الباريوم

ما اسم المركب A؟

ما اسم المركب B؟

أ كبرونات المغنيسيوم

أ كبريتات السيزيوم

ب كبرونات الباريوم

ب نترات السيزيوم

ج كبريتات الباريوم

ج كلوريد الباريوم

د كبريتات المغنيسيوم

د كلوريد المغنيسيوم

ه كبرونات السيزيوم

ه كبريتات المغنيسيوم

ما اسم المركب C

أ كبريتات الباريوم

أ كبريتات الباريوم

ب كبرونات المغنيسيوم

ب كبرونات المغنيسيوم

ج كبرونات الباريوم

ج كبرونات الباريوم

د كلوريد المغنيسيوم

د كلوريد المغنيسيوم

ه كبريتات المغنيسيوم

ه كبريتات المغنيسيوم

س٣: يستخدم أحد اختبارات الكشف عن أنيونات الهاليد حمض الكبريتيك المركز. ما الذي يُلاحظ إذا أُضيف حمض الكبريتيك المُركَّز إلى محلول يحتوي على أنيونات الهاليد الآتية؟

أنيون الفلوريد

أ يتكوّن راسب أبيض.

ب يتغيّر لون المحلول إلى اللون الأزرق.

ج لا يحدث تفاعل.

د تُنتج أبخرة حمضية.

### أنيون الكلوريد

- أ ☐ تُنتج أبخرة حمضية.
- ب ☐ لا يحدث تفاعل.
- ج ☐ يتكوّن راسب أبيض.
- د ☐ يتغيّر لون المحلول إلى اللون الأزرق.

### أنيون البروميد

- أ ☐ يتغيّر لون الحمض إلى اللون الأزرق.
- ب ☐ تُنتج أبخرة حمضية مع بخار بني.
- ج ☐ لا يحدث تفاعل.
- د ☐ يتكوّن راسب كريمي.

### أنيون اليوديد

- أ ☐ لا يحدث تفاعل.
- ب ☐ يتغيّر لون المحلول إلى اللون الأزرق.
- ج ☐ تُنتج أبخرة حمضية، بالإضافة إلى الكثير من البخار الأرجواني.
- د ☐ يتكوّن راسب أصفر.

س٤: أيّ العبارات تُصِف الطريقة العملية المُستخدَمة للكشف عن الأنيونات الآتية؟

أنيون الكبريتات

- أ إضافة محلول الأمونيا المائي، وهذا يؤدي إلى تكوّن راسب أزرق
- ب إضافة أحجام متساوية من حمض النيتريك المُخفّف، ثم نيترات الفضة، وهذا يؤدي إلى تكوّن راسب أبيض
- ج إضافة أحجام متساوية من حمض HCl المُخفّف، ثم محلول  $\text{BaNO}_3$ ، وهذا يؤدي إلى تكوّن راسب أبيض
- د إضافة أحجام متساوية من محلول NaOH المُخفّف، ثم محلول  $\text{BaNO}_3$ ، وهذا يؤدي إلى تكوّن راسب أصفر

أنيون الكبريتيت

- أ إضافة أحجام متساوية من حمض HCl المُخفّف، ثم التسخين، وهذا يتسبّب في إنتاج غاز يُغيّر لون ورقة الترشيح المُبلّلة بـ  $\text{KMnO}_4$  المائية المُخفّضة من الأرجواني إلى عديم اللون
- ب إضافة أحجام متساوية من حمض NaOH المُخفّف، ثم التسخين، وهذا يتسبّب في إنتاج غاز يُحوّل لون ورقة عبّاد الشمس الرطبة إلى اللون الأزرق
- ج إضافة محلول الأمونيا المائي، وهذا يؤدي إلى تكوّن راسب أصفر
- د إضافة أحجام متساوية من حمض النيتريك المُخفّف، ثم نيترات الفضة، وهذا يؤدي إلى تكوّن راسب أبيض

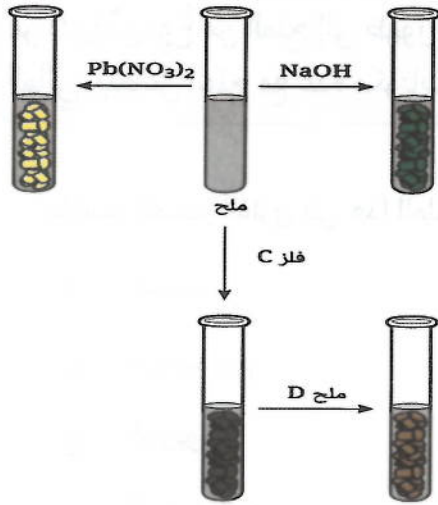
أنيون النيترات

- أ إضافة محلول الأمونيا المائي، وهذا يُنتج عنه غاز النيتروجين الذي يُطفئ شظية مشتعلة
- ب إضافة محلول مُخفّف من NaOH وقطع صغيرة من ورق الألومنيوم وتسخينها تسخينًا خفيفًا، وهذا يؤدي إلى إنتاج غاز الأمونيا
- ج إضافة أحجام متساوية من HCl وقطع صغيرة من ورق النحاس وتسخينها تسخينًا خفيفًا، وهذا يتسبّب في إنتاج غاز الأمونيا
- د إضافة أحجام متساوية من حمض النيتريك المُخفّف، ثم نيترات الفضة، وهذا يؤدي إلى تكوّن راسب أبيض

❖ أنيون الكربونات

- أ إضافة NaOH الذي يتسبب في إنتاج غاز يُعيد إشعال شظية مُتوهجة
- ب إضافة أحجام متساوية من حمض النيتريك المُخفَّف، ثم نيترات الفضة، وهذا يؤدي إلى تكوُّن راسب أبيض
- ج إضافة محلول الأمونيا المائي، الذي يؤدي إلى تكوُّن راسب أخضر
- د إضافة حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف، وهذا يتسبب في إنتاج غاز يُعكِّر ماء الجير

س5: في محلول مائي، يتفاعل ملح يحتوي على أيونات من الفلز A واللافلز B مع أملاح مائية وفلزات صلبة لتكوين رواسب مُلوَّنة، كما هو موضَّح. ألوان المحاليل غير موضَّحة.



❖ ما رمز العنصر الفلزي A؟

- أ 1A
- ب eF
- ج uC
- د nZ
- هـ gA

❖ ما رمز العنصر اللافلزي B؟

- أ O
- ب 1C
- ج I
- د H
- هـ rB



ما رمز العنصر الفلزي في ملح الكبريتات D؟

ما رمز العنصر الفلزي C؟

aN أ

uC ب

nZ ج

nS د

eF هـ

nS أ

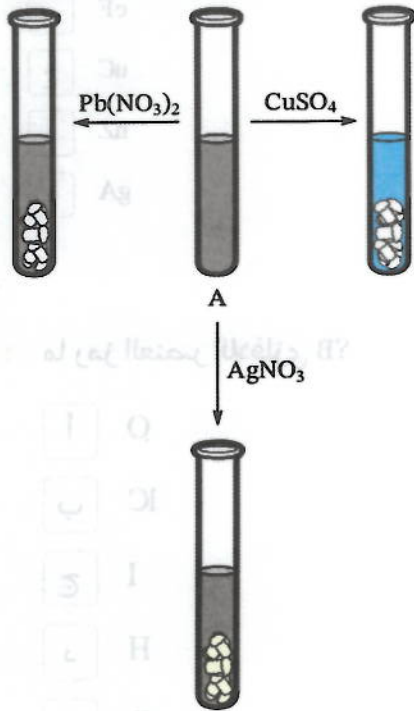
aN ب

eF ج

uC د

nZ هـ

س6: يؤدّي نوعٌ من الملح إلى ظهور لون أخضر في اختبار اللهب. وفي المحلول المائي، يتفاعل الملح مع عدة مكّونات أخرى، كما هو موضح بالشكل.



ما اسم العنصر الفلزي في هذا الملح؟

أ الحديد

ب الروبيديوم

ج الباريوم

د السترونشيوم

هـ النحاس

ما اسم الأنيون في هذا الملح؟

أ الكلوريد

ب البروميد

ج اليوديد

د النترات

ه الكربونات

إذا أضيف هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول الملح قبل التفاعل مع  $\text{CuSO}_4$ ، فسيعطي نتيجة مختلفة. أي الرسوم الآتية يمثل بدقة نتيجة هذا التفاعل؟



ج



أ



د



ب

س٧: ملح أبيض قابل للذوبان، ويتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك لإنتاج غاز عديم اللون. عندما يُضاف كلوريد الباريوم إلى محلول من هذا الملح في الماء، تترسب مادة صلبة بيضاء. في اختبار اللهب، يتسبب الملح في تحوّل لون اللهب إلى الأحمر.

ما اسم العنصر الفلزي الموجود في الملح؟

أ الصوديوم

ب السترونشيوم

ج الليثيوم

د الكالسيوم

اذكر الصيغة الكيميائية للأيون الموجود في الملح.

أ  $\text{Cl}^-$

ب  $\text{CO}_3^{2-}$

ج  $\text{NO}_3^-$

د  $\text{NO}_2^-$

س٨: يريد طالب تأكيد هوية راسب من أحد هاليدات الفضة باستخدام محلول الأمونيا.

ما راسب هاليد الفضة الذي يذوب فقط عند إضافة محلول الأمونيا المُخفّف؟

أ AgAt

ب AgI

ج AgCl

د AgF

ما راسب هاليد الفضة الذي لا يذوب عند إضافة محلول الأمونيا المُركَّز؟

أ ☐ AgAt

ب ☐ AgCl

ج ☐ AgI

د ☐ AgBr

س٩: يضيف طالب نيترات المغنيسيوم ونيترات الباريوم لثلاثة أملاح سيزيوم أ- ج في محلول مائي. يسجّل الطالب الملاحظات البصرية من هذه الاختبارات في جدول، كما هو موضَّح.

الملح	نيترات المغنيسيوم	نيترات الباريوم
A	راسب أبيض	راسب أبيض
B	محلول عديم اللون	راسب أبيض
C	راسب أبيض	محلول عديم اللون

ما اسم الأنيون في الملح أ؟

أ ☐ هيدروكسيد

ب ☐ كربونات

ج ☐ نيترات

د ☐ كبريتات

ه ☐ كلوريد

ما اسم الأنيون في الملح ب؟

- أ كبريتات
- ب كربونات
- ج كلوريد
- د نترات
- ه هيدروكسيد

ما اسم الأنيون في الملح ج؟

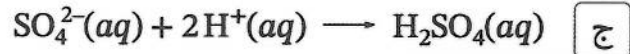
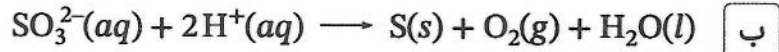
- أ كبريتات
- ب هيدروكسيد
- ج كربونات
- د نترات
- ه كلوريد

أي أملاح السيزيوم ستتفاعل مع حمض النيتريك؟

- أ B و C
- ب A و C
- ج فقط A
- د فقط C
- ه فقط B



س١٠: ما المعادلة الأيونية الصافية للتفاعل بين حمض الهيدروكلوريك وكبريتيت الفلز، التي تُستخدم للكشف عن أنيون الكبريتيت؟



س١١: إحدى طرق الكشف عن وجود أنيونات الهاليد هي إضافة كمية صغيرة من حمض النيتريك المُخفَّف، ثم نيترات الفضة. يُمكن بعد ذلك استخدام تكوُّن الراسب ولونه في تحديد أنيون الهاليد الموجود.

ما لون الراسب الذي يتكوَّن إذا كان أنيون الكلوريد موجودًا؟

أ أخضر

ب كريمي

ج أبيض

د أصفر

ه أحمر

ما لون الراسب الذي يتكوَّن إذا كان أنيون البروميد موجودًا؟

أ أحمر

ب أصفر

ج أبيض

د أخضر

ه كريمي

ما لون الراسب الذي يتكوّن إذا كان أنيون اليوديد موجودًا؟

أ أبيض

ب أحمر

ج كريمي

د أصفر

ه أخضر

ما الذي يُلاحظ إذا كان أنيون الفلوريد موجودًا؟

أ راسب أصفر

ب راسب أحمر

ج راسب أبيض

د عدم وجود راسب

ه راسب أخضر

س١٢: لا يتكوّن راسب عند إضافة نترات الباريوم إلى محلول ملح مجهول. مع ذلك، تؤدّي إضافة نترات المغنيسيوم إلى تكوين راسب أبيض. ما المادة الإضافية—أو الكاشف—التي يُمكن استخدامها لتأكيد هوية الأنيون الموجود في المحلول؟

أ هيدروكسيد الصوديوم

ب ورقة عبّاد الشمس الحمراء

ج نترات الفضة

د محلول الأمونيا المُركّز

ه ورقة عبّاد الشمس الزرقاء

- س١٣: من الاختيارات الآتية، حدّد الخطوات التي يُمكن اعتبارها أخطاءً يجب تجنّبها أو يلزم تغييرها لإجراء تجربة الحلقة البُنيّة بنجاح؟
1. استخدام كمية صغيرة من محلول مركز من كبريتات الحديد الثنائي الذي تم تحضيره بالفعل في اليوم السابق في أنبوب اختبار
  2. إضافة كمية صغيرة من محلول ملح النيترات مباشرةً إلى أنبوب اختبار به كبريتات الحديد الثنائي
  3. إضافة بعض قطرات حمض الكبريتيك المركز مباشرةً إلى خليط التفاعل
  4. تسخين الخليط النهائي جيّدًا حتى تُظهر الحلقة البُنيّة

أ ☐ الخطوة ١، الخطوة ٣، الخطوة ٤

ب ☐ الخطوة ١، الخطوة ٣ فقط

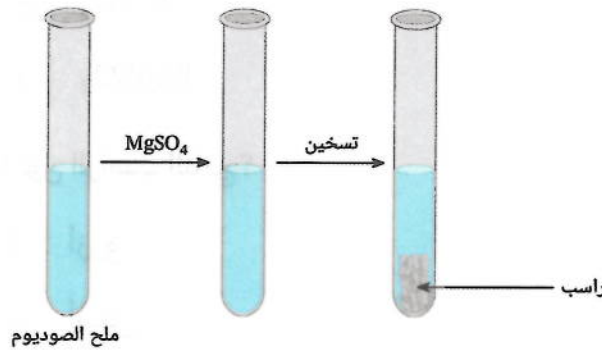
ج ☐ الخطوة ٣، الخطوة ٤ فقط

د ☐ الخطوة ١، الخطوة ٢، الخطوة ٣

### التدريب الثالث:-

س١: يريد عالم الكشف عن وجود أنيونات البيكربونات. فأجرى التجربة الآتية:

ما لون الراسب المتكوّن؟



أ ☐ أزرق

ب ☐ أبيض

ج ☐ أخضر

د ☐ أسود

هـ ☐ أصفر

ما صيغة الراسب؟

أ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

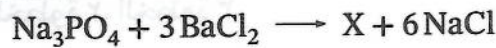
ب  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

ج  $\text{Na}_2\text{O}$

د  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

هـ  $\text{MgCO}_3$

س٢: التفاعل مع كلوريد الباريوم هو أحد الاختبارات التي تُستخدم للكشف عن الوجود المحتمل لأيونات الفوسفات. المعادلة الرمزية لهذا التفاعل هي:



أيُّ راسبٍ صلبٍ (المركب X) يُنتجه هذا التفاعل؟

أ  $\text{Ba}_2(\text{PO}_4)_3$

ب  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$

ج  $\text{BaPO}_3$

د  $\text{Ba}_2\text{P}_2\text{O}_2$

ما لون الراسب الناتج؟

أ أزرق

ب أبيض

ج أسود

د أخضر

س٣: عندما أضاف طالب حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف إلى عيِّنة من كبريتيت الصوديوم للكشف عن أيون الكبريتيت، تصاعد غاز عديم اللون له رائحة نفَّاذة للغاية.

ما الاسم الذي يُطلق على هذا الغاز؟

- أ غاز ثاني أكسيد الكبريت  
ب غاز الهيدروجين  
ج غاز أول أكسيد الكبريت  
د غاز ثالث أكسيد الكبريت

أيُّ ممَّا يلي يُمكن استخدامه للكشف عن الغاز المتصاعد؟

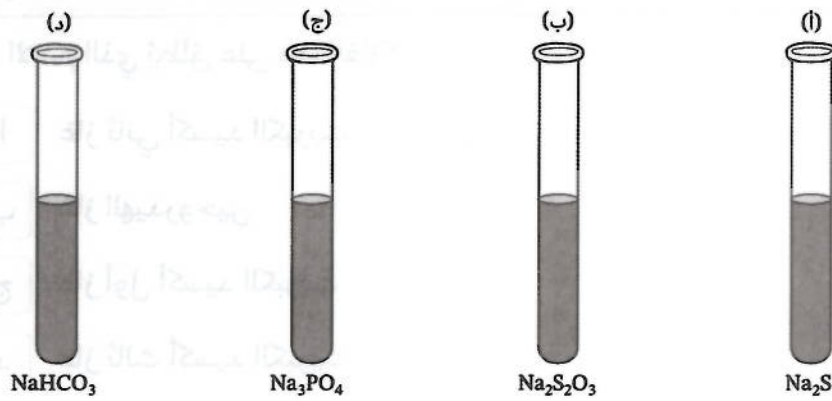
- أ محلول برمنجنات البوتاسيوم القلوية  
ب محلول برمنجنات البوتاسيوم الحمضة  
ج محلول أسيتات الرصاص الثنائي  
د محلول ثاني كرومات البوتاسيوم الحمضة

س٤: أيُّ من الآتي يحدث عند معالجة عيِّنة من ثيوسلفات الصوديوم بـ حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف؟

- أ تكوُّن راسب أسود وتصاعد غاز  $H_2S$   
ب تكوُّن راسب أصفر وتصاعد غاز  $H_2S$   
ج تكوُّن راسب أصفر وتصاعد غاز  $SO_3$   
د تكوُّن راسب أسود وتصاعد غاز  $SO_2$   
هـ تكوُّن راسب أصفر وتصاعد غاز  $SO_2$



س5: توضّح الصورة أربعة أنابيب اختبار، يحتوي كل أنبوب منها على ملح صوديوم مختلف.



أضاف أحد الطلاب بضع قطرات من  $\text{AgNO}_3$  في كل أنبوب اختبار. في أي أنبوب اختبار يتكوّن راسب أسود؟

(ب) أ

(أ) ب

(ج) ج

(د) د

في تجربة منفصلة، أضاف الطالب بضع قطرات من  $\text{HCl}$  في كل أنبوب اختبار. في أي أنبوب اختبار يتغيّر اللون إلى الأصفر؟

(ج) أ

(ب) ب

(أ) ج

(د) د

س٦: توضح الصورة سلسلة من الاختبارات أجريت على ملح مجهول من أملاح الصوديوم، X.

ما صيغة ملح الصوديوم المجهول على الأرجح؟

$\text{Na}_3\text{PO}_4$  أ  
 $\text{NaHCO}_3$  ب  
 $\text{Na}_2\text{S}$  ج  
 $\text{NaNO}_2$  د  
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  هـ

س٧: أعطى أحد الطلاب خمسة محاليل مجهولة (A-E)، وأخبر أنها أملاح صوديوم. لدى الطالب فقط  $\text{HCl}$  مُخَفَّف، وبعض  $\text{AgNO}_3$  المُتَوَقَّر، ولا توجد أدوات أخرى بالمختبر. أضاف الطالب  $\text{HCl}$  المُخَفَّف إلى عينة واحدة من كل محلول، وأضاف  $\text{AgNO}_3$  إلى عينة أخرى. يوضح الجدول الآتي الملاحظات الخاصة بكل تفاعل.

المحلول	التفاعل مع $\text{AgNO}_3$	التفاعل مع $\text{HCl}$
A	تكوّن راسب أصفر	لا توجد ملاحظات
B	عدم تكوّن راسب	إنتاج غاز عديم اللون
C	تكوّن راسب أسود	إنتاج غاز عديم اللون ذي رائحة كريهة
D	عدم تكوّن راسب	تكوّن راسب أصفر
E	عدم تكوّن راسب	إنتاج غاز بني

أيُّ محلول يحتوي على الأرجح على  $\text{NaHCO}_3$ ؟

أ ☐ C

ب ☐ D

ج ☐ B

د ☐ E

أيُّ محلول يحتوي على الأرجح على  $\text{NaNO}_2$ ؟

أ ☐ B

ب ☐ A

ج ☐ D

د ☐ E

س ٨: أيُّ محاليل أملاح الصوديوم الموضحة لا يُنتج غازًا عند التفاعل مع  $\text{HCl}$  المُخفَّف المائي؟

A ☐  $\text{Na}_2\text{S}$

B ☐  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

C ☐  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

D ☐  $\text{NaHCO}_3$

أ ☐ A

ب ☐ D

ج ☐ C

د ☐ B

س ٩: أيُّ أملاح الكربونات الآتية له أعلى ذوبانية في الماء؟

أ ☐  $\text{ZnCO}_3$

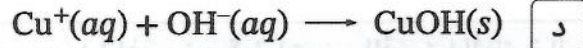
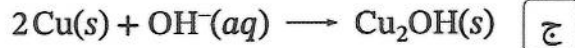
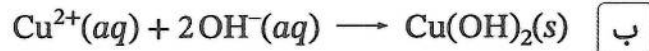
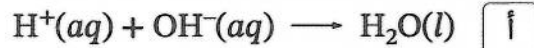
ب ☐  $\text{CuCO}_3$

ج ☐  $\text{K}_2\text{CO}_3$

د ☐  $\text{FeCO}_3$

## التدريب الرابع:

س١: ما المعادلة الأيونية الصافية الموزونة للتفاعل بين أيون النحاس الثنائي وهيدروكسيد الصوديوم؟



س٢: أيُّ راسب مُلَوَّن يتكوَّن عند إضافة بضع قطرات من هيدروكسيد الصوديوم NaOH المُخَفَّف إلى ملح أو محلول يحتوي على الآتي؟

كатиون  $Fe^{3+}$

كاتيون  $Fe^{2+}$

أ أخضر فاتح

أ أخضر رمادي

ب أبيض

ب بني محمر

ج أزرق فاتح

ج أبيض

د أخضر رمادي

د أخضر فاتح

س٣: أيُّ كاتيونات الفلز الآتية لا يُنتِج راسبًا عند إضافة بضع قطرات من الأمونيا المائية إلى ملح أو محلول كاتيون الفلز هذا؟

أ  $Zn^{2+}$

ب  $Cr^{3+}$

ج  $Ca^{2+}$

د  $Cu^{2+}$

هـ  $Al^{3+}$

س٣: أيُّ كاتيونات الفلز الآتية لا يُنتِج راسبًا عند إضافة بضع قطرات من الأمونيا المائية إلى ملح أو محلول كاتيون الفلز هذا؟

- |   |           |
|---|-----------|
| أ | $Zn^{2+}$ |
| ب | $Cr^{3+}$ |
| ج | $Ca^{2+}$ |
| د | $Cu^{2+}$ |

س٤: أيُّ الرواسب المُلوَّنة يتكوَّن عند إضافة بضع قطرات من الأمونيا المائية إلى ملح أو محلول يحتوي على كاتيون  $Cr^{3+}$ ؟

- |   |                 |
|---|-----------------|
| أ | راسب برتقالي    |
| ب | راسب أصفر       |
| ج | راسب أخضر رمادي |
| د | راسب أبيض       |

س٥: أيُّ الرواسب المُلوَّنة يتكوَّن عند إضافة بضع قطرات من الأمونيا المائية إلى ملح أو محلول يحتوي على الآتي؟

- |    |                |                  |
|----|----------------|------------------|
| أ  | راسب أبيض      | كاتيون $Fe^{2+}$ |
| ب  | راسب أزرق فاتح |                  |
| ج  | راسب أصفر      |                  |
| د  | راسب أخضر فاتح |                  |
| هـ | راسب بني محمر  |                  |



كاثيون  $Fe^{3+}$

- أ راسب أبيض  
ب راسب أصفر  
ج راسب بني محمر  
د راسب أخضر فاتح  
ه راسب أزرق فاتح

س٦: يتفاعل عنصر فلزي ببطء مع الماء لتكوين محلول مخفّف عديم اللون يُختبر كما هو موصّح. في أيّ أنبوب من أنابيب الاختبار (أ) و(ب) و(ج) يمكن ملاحظة الراسب؟

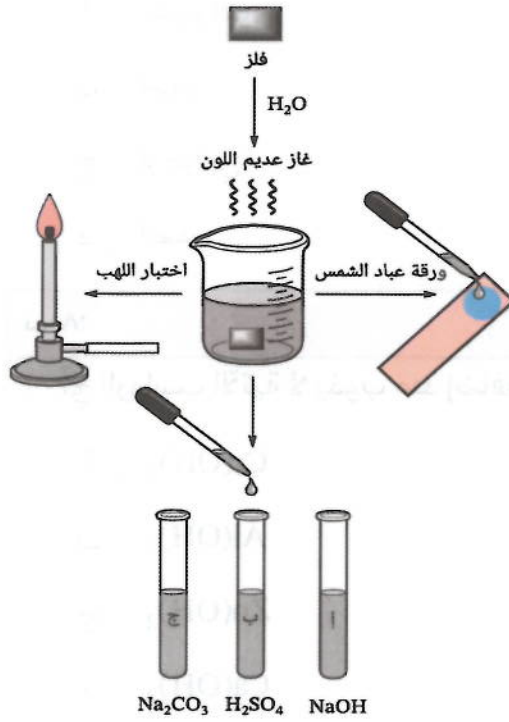
أ لا يُلاحظ في أي أنبوب من أنابيب الاختبار

ب (أ)، (ب)

ج (ب)، (ج)

د (ب) فقط

ه (أ)، (ب)، (ج)



س٧: يتفاعل عنصر فلزي ويكوّن أملاحًا قابلة للذوبان عند إضافته إلى حمض الهيدروكلوريك أو حمض النيتريك أو حمض الكبريتيك. عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى محاليل من هذه الأملاح، تترسب مادة صلبة بيضاء.

ما رمز العنصر الفلزي؟

أ Mg

ب Na

ج Ba

د Li

ه Ca

إذا حُلّل أحد أملاح العنصر الفلزي باختبار اللهب، فماذا يُصبح لون اللهب؟

أ عديم اللون

ب أحمر

ج أرجواني

د أصفر

س٨:

أي الرواسب الآتية لا يذوب عند إضافة كمية فائضة من NaOH؟

أ  $\text{Cr(OH)}_3$

ب  $\text{Al(OH)}_3$

ج  $\text{Zn(OH)}_2$

د  $\text{Ca(OH)}_2$

أي الرواسب الآتية لا يذوب عند إضافة كمية فائضة من  $\text{NH}_3$ ؟

أ راسب  $\text{Zn}^{2+}$

ب راسب  $\text{Fe}^{3+}$

ج راسب  $\text{Cu}^{2+}$

د راسب  $\text{Cr}^{3+}$

س٩: أي كاتيونات الفلز الآتية لا يُنتج راسبًا أبيض اللون عند إضافة بضع قطرات من هيدروكسيد الصوديوم المائي المُخفَّف إلى ملح أو محلول من كاتيون الفلز هذا؟

أ  $\text{Al}^{3+}$

ب  $\text{Ca}^{2+}$

ج  $\text{Zn}^{2+}$

د  $\text{Cr}^{3+}$

س١٠: أي الرواسب الآتية يُنتج عندما يُضيف أحد الطلاب  $\text{NaOH}$  إلى محلول من كاتيون فلزي، ويُنتج عن ذلك راسب أبيض يذوب في كمية فائضة من  $\text{NaOH}$ ؟

أ  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

ب  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

ج  $\text{Al}(\text{OH})_3$

د  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

## التدريب الخامس: ٢-

س١: يحتوي محلول مائي من NaOH على 10 mL من التركيز 1 M اللازم لمعادلة التركيز 2 M من HBr تمامًا. حدّد القراءة الأخيرة بالملييلترات إذا كانت القراءة الأولى للسحاحة 6.5 mL لأقرب منزلة عشرية واحدة.

mL

س٢: ما الحجم اللازم من محلول تركيزه ٠,٥ مولار من حمض الكبريتيك لمعادلة مقدار ١٢٥ مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه ٠,١ مولار تمامًا؟

مل

س٣: يُستخدم محلول قياسي تركيزه 0.25 M من  $H_2SO_4$  لتعيين تركيز محلول حجمه 220 mL من LiOH. نتج عن إضافة 143 mL من  $H_2SO_4$  تعادل تام. ما تركيز محلول LiOH؟ أعط إجابتك بوحدة مللي مولار.

mM

س٤: في إحدى عمليات المعايرة، يلزم توافر 22.4 mL من محلول بتركيز 0.100 M NaOH لمعادلة المادة الحمضية المراد تحليلها.

احسب عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم باستخدام العيار الحجمي.

0.224 mol

أ

$4.46 \times 10^{-3}$  mol

ب

4.46 mol

ج

$2.24 \times 10^{-3}$  mol

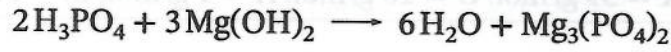
د

احسب عدد جرامات هيدروكسيد الصوديوم باستخدام العيار الحجمي.

g



س٥: عُيِّن تركيز عَيِّنة من حليب الماغنيسيا،  $Mg(OH)_2$ ، من خلال المعايرة مع حمض الفوسفوريك ( $H_3PO_4$ ). تطلب تعادل حجم 30 mL من حليب الماغنيسيا حجم 54.8 mL بتركيز 0.5 M من حمض الفوسفوريك. معادلة هذا التفاعل موضحة كالآتي:



ما تركيز حليب الماغنيسيا المستخدم؟

M

س٦: أيُّ المعادلات الآتية يُمكن استخدامها للمساعدة في حساب تركيز الحمض أو القاعدة عقب تجربة المعايرة؟

أ  $\frac{n_{\text{حمض}}}{M_{\text{حمض}}} = \frac{n_{\text{قاعدة}} V_{\text{قاعدة}}}{M_{\text{قاعدة}}}$

ب  $\frac{M_{\text{حمض}}}{V_{\text{حمض}} n_{\text{حمض}}} = \frac{M_{\text{قاعدة}} V_{\text{قاعدة}}}{n_{\text{قاعدة}}}$

ج  $\frac{M_{\text{حمض}} n_{\text{حمض}}}{V_{\text{حمض}}} = \frac{n_{\text{قاعدة}}}{V_{\text{قاعدة}}}$

د  $\frac{M_{\text{حمض}} V_{\text{حمض}}}{n_{\text{حمض}}} = \frac{M_{\text{قاعدة}} V_{\text{قاعدة}}}{n_{\text{قاعدة}}}$

س٧: أُذيب 3 g من كلوريد الصوديوم في 600 mL من الماء لتكوين محلول تمت معايرته مُقابل تركيز مجهول من محلول نيترات الفضة. إذا وُجد أن 20 mL من محلول كلوريد الصوديوم يتفاعل مع 30 mL من محلول نيترات الفضة، فما تركيز محلول نيترات الفضة؟ اكتب إجابتك بوحدة المول لكل لتر لأقرب منزلتين عشريتين. ( $A_r$  للعنصر Na يساوي 23 g/mol،  $A_r$  للعنصر Cl يساوي 35.5 g/mol)

mol/L



س٨: تمت معايرة خليط صلب كتلته 0.3 g من المُركَّبين KOH، KCl مُقابل محلول تركيزه 0.1 M من HCl. نتج عن إضافة 30 mL من HCl حدوث تعادل تام. ما النسبة المئوية للمُركَّب KOH في الخليط الصُّلب، في صورة عدد صحيح؟

[K = 39 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol, Cl = 35.5 g/mol]

%

س٩: أجرى طالب إحدى تجارب معايرات التعادل. استهلكت المعايرة 65 mL من محلول تركيزه 0.500 M من LiOH لمعادلة 245 mL من محلول HClO<sub>4</sub>. حدِّد تركيز HClO<sub>4</sub> بوحدة المولي مولار.

أ 1.88 مولي مولار

ب 0.133 مولي مولار

ج 18.8 مولي مولار

د 0.500 مولي مولار

هـ 133 مولي مولار

س١٠: أُذيب ٣١,٨ جم من مركب 3OC<sub>2</sub>aN لتحضير محلول حجمه ١٥٠ مل من أجل عملية المعايرة. أظهرت النتائج أن حجم ٤٤ مل من محلول 3OC<sub>2</sub>aN تفاعل تمامًا مع تركيز مجهول من حجم ١٥٠ مل من حمض OS<sub>2</sub>H. ما التركيز المستخدم من حمض OS<sub>2</sub>H ؟

مولار

س١١: جرث معايرة محلول حجمه ٣٠ مل من حمض النيتريك مع محلول تركيزه ٠,١ مولار من هيدروكسيد البوتاسيوم. وُجد أنَّ إضافة ٢٦,٦ مل من هيدروكسيد البوتاسيوم تؤدِّي إلى تعادل حمض النيتريك. ما تركيز حمض النيتريك؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

مولار

س١٢: يُجرى طالب إحدى تجارب معايرة التعادل. استهلكت المعايرة 65.0 mL من محلول تركيزه 0.50 M من المُركَّب LiOH لمعادلة 245 mL من محلول  $\text{HClO}_4$ . حدّد تركيز  $\text{HClO}_4$  بوحدة المولارية، وقَرّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

M

س١٣: أُجريت تجربة معايرة لتحديد تركيز حمض الكبريتيك باستخدام تركيز معلوم من هيدروكسيد البوتاسيوم. وُضع 100 mL من حمض الكبريتيك في دورق مخروطي، وأضيفت بضع قطرات من دليل الفينولفثالين. بعد ذلك أضيف محلول تركيزه 0.6 M من هيدروكسيد البوتاسيوم تدريجيًا إلى الدورق المخروطي. دُوّن مقدار هيدروكسيد البوتاسيوم المضاف وجميع الملاحظات.

حجم KOH المضاف (mL)	35.4	35.6	35.8	36.0	36.2	36.4	36.6	36.8	37.0	37.2	37.4	37.6
الملاحظات	عديم اللون	عديم اللون	عديم اللون	يتلاشى سريعًا ليصبح عديم اللون	لون وردي يتلاشى سريعًا ليصبح عديم اللون	لون وردي يتلاشى تدريجيًا ليصبح عديم اللون	لون وردي يتلاشى تدريجيًا ليصبح عديم اللون	لون وردي يستمر لمدة 30 ثانية	لون وردي	لون وردي	لون وردي	اللون الوردي

عند أيّ حجم وصل التفاعل إلى نقطة النهاية؟

mL

الإجابة

ما تركيز حمض الكبريتيك المستخدم؟ قَرّب إجابتك لأقرب ثلاث منازل عشرية.

M

الإجابة

س١٤: تمت معايرة عينة كتلتها 1.3 g من المُركَّب  $\text{Ca(OH)}_2$  والمُركَّب  $\text{CaCl}_2$  مُقابل محلول تركيزه 0.2 M من HCl. حدث التفاعل التام بعد إضافة 22 mL من الحمض. لأقرب عدد صحيح، ما النسبة المئوية للمُركَّب  $\text{CaCl}_2$  في العينة؟  
[Ca = 40 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol, Cl = 35.5 g/mol]

%

### التدريب السادس :-

س١: لماذا تُستخدم الماصة الحجمية لقياس حجم معلوم (كمية صغيرة) من محلول ما؟

- أ ☐ للسماح بقياس حجم ثابت ودقيق جدًا من المحلول.
- ب ☐ لأن ملاء الدورق المخروطي من ماصة حجمية أسهل من ملاءه من المخبر المُدرَّج.
- ج ☐ لمنع تفاعل الحمض أو القاعدة مع الجهاز.
- د ☐ للسماح بقياس حجم تقريبي من المحلول.
- هـ ☐ لأنها أسرع في الاستخدام من المخبر المُدرَّج.

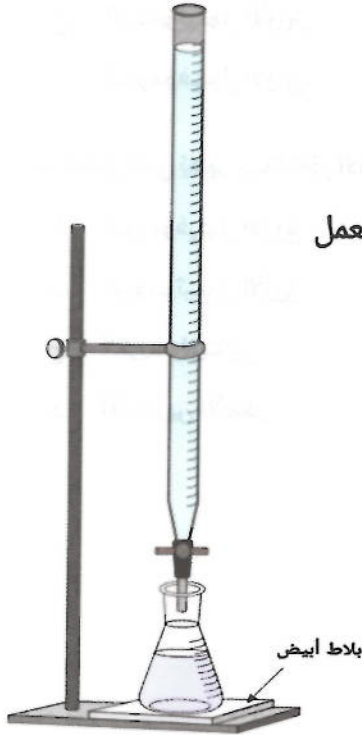
س٢: لماذا يجب ألا تُثبَّت السحاحة بقوة بالماسك؟

- أ ☐ للسماح بتمدد الزجاج عند تسخينه
- ب ☐ لتجنب كسر المشبك الماسك
- ج ☐ للتأكد من عدم احتجاز المحلول
- د ☐ لتسهيل إزالتها وإعادة تعبئتها
- هـ ☐ لتجنب تصدع الزجاج أو كسره

س٣: يُستخدَم دليل الفينولفثالين غالبًا في تجارب المعايرة. في المحاليل القاعدية، يكون لون الفينولفثالين بنفسجيًا. ماذا يكون لون الفينولفثالين في المحاليل الحمضية؟

- أ عديم اللون
- ب شفاف
- ج أحمر
- د أصفر
- ه أزرق

س٤: أُجريت تجربة معايرة كما هو موضح في الشكل. لماذا وُضِعَ الدورق المخروطي على بلاط أبيض؟

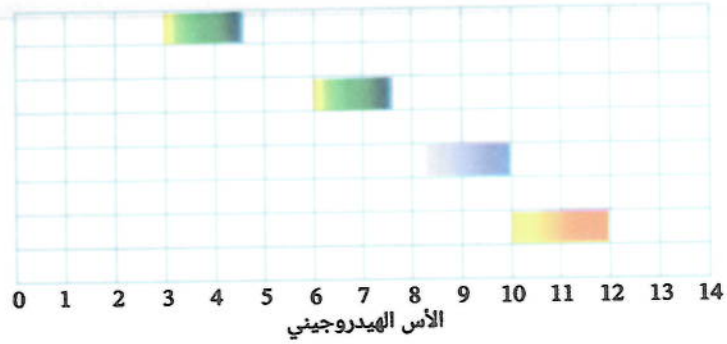


- أ لملاحظة أيّ تغيّرات على عكارة المحلول
- ب لمنع أيّ محلول مُنسكب من إتلاف منضدة المعمل
- ج لتوفير سطح ساكن
- د لتسهيل ملاحظة أيّ تغيّرات في اللون
- ه لدعم الدورق المخروطي بأساس ثابت



س5: يوضح الجدول الآتي نطاق ألوان العديد من الأدلة المختلفة.

البروموفينول الأزرق  
البروموثيمول الأزرق  
الكريسولفيثالين  
الأليزارين الأصفر



ما الدليل الذي يكون أزرق اللون عند أس هيدروجيني يساوي 5؟

- أ الكريسولفيثالين  
ب الأليزارين الأصفر  
ج البروموثيمول الأزرق  
د البروموفينول الأزرق

ما الدليل الذي يُظهر جيدًا تغير الأس الهيدروجيني لأحد المحاليل من 8 إلى 11؟

- أ البروموفينول الأزرق  
ب البروموثيمول الأزرق  
ج الكريسولفيثالين  
د الأليزارين الأصفر



س٦: عند إضافة محلول من سحاحة في دورق مخروطي، لماذا يكون من المهم أن يُرجح الدورق دائريًا؟

أ زيادة مُعدّل التفاعل

ب للحفاظ على ثبوت درجة الحرارة

ج لمنع تكوّن راسب

د لإزالة أيّ غاز يتكوّن

ه لضمان خلط المحاليل

س٧: لا يُستخدم دليل عام باعتباره دليلًا عند إجراء تجربة المعايرة. أيّ عبارة من العبارات الآتية تفسّر سبب ذلك؟

أ يتفكّك بسرعة عالية.

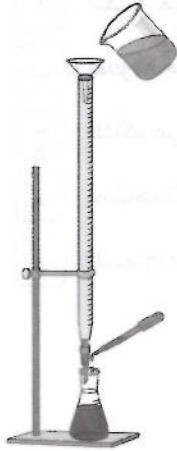
ب يتغيّر لونه في المحاليل الحمضية فقط.

ج يتغيّر لونه على نطاق ضيّق من الأس الهيدروجيني.

د يتغيّر لونه على نطاق واسع من الأس الهيدروجيني.

ه لا يتغيّر لونه بمجرد وجوده في المحلول.

س٨: يُريد طالب استخدام المعايرة لتحديد مقدار الحمض اللازم لمعادلة كمية معلومة من إحدى القواعد. أعدّ الطالب للتجربة كما هو موضّح في الشكل. في بداية التجربة، أيّ محلول يجب وضعه في الدورق المخروطي؟ وأيّ محلول يجب استخدامه لملء السحاحة؟



أ يجب وضع كلّ من الحمض والقاعدة في الدورق المخروطي.

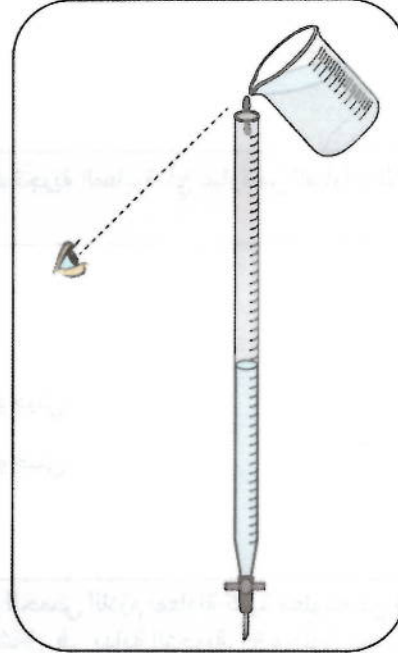
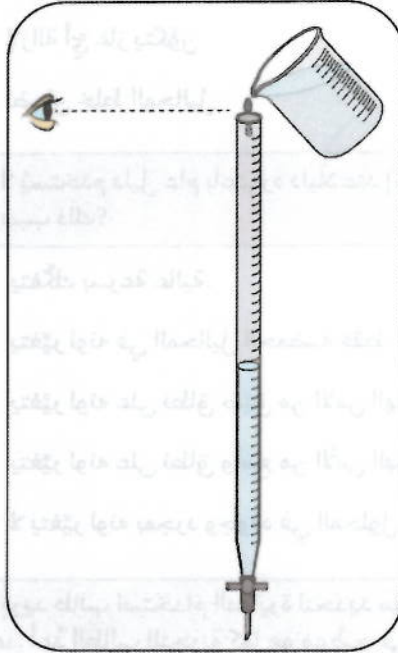
ب يجب وضع الحمض في الدورق المخروطي، ووضع القاعدة في السحاحة.

ج يجب وضع كلّ من الحمض والقاعدة في السحاحة.

د يجب وضع الماء في الدورق المخروطي، ووضع الحمض في السحاحة.

ه يجب وضع القاعدة في الدورق المخروطي، ووضع الحمض في السحاحة.

س٩: لماذا ينبغي دائمًا ملء السحاحة عند مستوى النظر وليس فوقه أبدًا؟



أ لتقليل مخاطر تناثر الحمض أو القاعدة على الوجه أو العينين

ب لمعرفة متى تكون الكأس الزجاجية أو المخبر المدرج فارغًا

ج للتأكد من صب المحلول في السحاحة وليس على الأرض

د لمشاهدة المحلول وهو يتحرك أسفل السحاحة

ه للسماح بملء السحاحة أثناء الجلوس

س١٠: عند إجراء تجربة المعايرة، عادة ما يكون المحلول في السحاحة محلولاً قياسياً لحمض أو قاعدة. ما الذي يُشير إليه مصطلح: محلول قياسي؟

- أ حمض أو قاعدة معلومة التركيز
- ب محلول لحمض أو قاعدة قوي
- ج محلول متعادل ثابت الحجم
- د محلول لن يذوب فيه مزيد من المواد الصلبة
- ه محلول عند درجة حرارة الغرفة وضغط يساوي 1 atm

س١١: املاً الفراغات: الميثيل البرتقالي كاشف مفيد، خاصةً في معايرة الأحماض. يكون \_\_\_\_\_ في المحاليل الحمضية القوية، ويكون \_\_\_\_\_ في المحاليل القلوية.

- أ أحمر، أزرق
- ب أصفر، أزرق
- ج أصفر، أحمر
- د وردياً، عديم اللون
- ه أحمر، أصفر

#### التدريب السابع :-

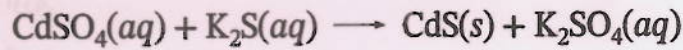
س١: عند خلط نيترات الفضة وكلوريد البوتاسيوم معاً، يتكوّن راسب أبيض من كلوريد الفضة. احسب كتلة كلوريد البوتاسيوم عند ترشّب 4 g من كلوريد الفضة. قرّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.  
[Ag = 108 g/mol, K = 39 g/mol, Cl = 35.5 g/mol]

g

س٢: صيغة ملح هاليد المغنيسيوم هي  $MgX_2$ . أُذِيبت عَيِّنة كتلتها 0.415 g من  $MgX_2$  في 100 mL من ماء مُزال الأيونات، ثم أُضِيقت كمية فائضة من NaOH. تم ترشيح وغسل وتجفيف الراسب  $Mg(OH)_2$ . وُجِدَ أن كتلة الراسب 0.131 g. ما ماهية X؟

- أ I  
ب Br  
ج Cl  
د F

س٣: بالنظر إلى التفاعل الآتي:



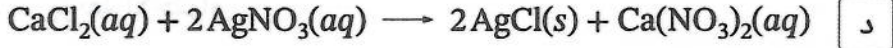
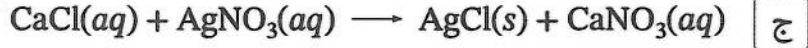
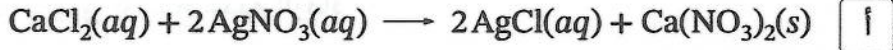
بأي الطرق الآتية تُفصل نواتج التفاعل؟

- أ طريقة الترشيح  
ب طريقة التبلور  
ج طريقة التطاير  
د طريقة المعايرة  
ه طريقة التقطير



س٤: يرغب كيميائي في إيجاد كتلة كلوريد الكالسيوم الموجودة في محلول مائي. تكوّن راسب فُورَ إضافة كمية فائضة من نيترات الفضة. بعد الترشيح والتجفيف، أصبحت كتلة الراسب 0.75 g.

ما معادلة التفاعل بين كلوريد الكالسيوم ونيترات الفضة؟



ما كتلة كلوريد الكالسيوم في المحلول الأصلي؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

g

س٥: أيُّ الاختيارات الآتية توضح الترتيب الرقمي الصحيح لخطوات تجربة التحليل الكمي باستخدام طريقة الترسيب؟

1. خلط المواد معًا لينتج راسب.
2. نقل الراسب إلى بوتقة الاحتراق وحرقه بالكامل.
3. فصل الراسب باستخدام ورقة ترشيح عديمة الرماد.
4. وزن كتلة الراسب المتبقي.

أ 1، 2، 4، 3

ب 1، 2، 4، 3

ج 1، 3، 4، 2

د 1، 3، 2، 4

هـ 1، 2، 3، 4



س٦: أكمل الفراغ: يمكننا فصل الراسب الناتج عن المحلول من خلال الترشيح باستخدام \_\_\_\_\_.

أ سحاحة

ب ورق ترشيح عديم الرماد

ج أنبوب

د قمع

ه بوتقة الاحتراق

س٧: تحتوي عيّنة من البلورات البيضاء كتلتها 2.54 g على  $\text{NaCl}$ ،  $\text{KNO}_3$ . أذيبت العيّنة تمامًا في ماء مزال الأيونات، ثم أُضيفت كمية فائضة من  $\text{AgNO}_3$ ، مُكوّنة راسبًا من  $\text{AgCl}$ . بعد ترشيح الراسب وغسله وتجفيفه، أصبحت كتلته 1.36 g. ما النسبة المئوية من كتلة  $\text{NaCl}$  في الخليط، مقربة لأقرب عدد صحيح؟

%

س٨: في طريقة الترسيب، لماذا نستخدم ورق ترشيح عديم الرماد في التحليل الكيميائي؟

أ لأنه يرشح الراسب من المحلول بكفاءة

ب لأننا نعرف كتلته؛ ومن ثمَّ يُمكننا حساب كتلة الراسب بسهولة

ج لأن تكلفته مناسبة

د لأنه يشتعل بالكامل دون أن ينتج عنه رماد

س٩: بالنظر إلى المعادلة:



ما كتلة NaOH عند ترشُّب 10 g من  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

[Na = 23 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol, Mg = 24 g/mol]

g

س١٠: ما المقصود بطريقة الترسيب؟

أ نوع من التحليل الوزني الذي يعتمد على تسخين العنصر أو المركَّب وتحديد كتلته من خلال قياس الكمية المفقودة من الكتلة الأصلية للمادة.

ب نوع من التحليل الحجمي الذي يعتمد على ترسيب المادة المراد تحليلها في صورة مُرَكَّب نقي شحيح الذوبان ذي بنية كيميائية ثابتة ومعروفة.

ج نوع من التحليل الوزني الذي يعتمد على ترسيب المادة المراد تحليلها في صورة مُرَكَّب نقي شحيح الذوبان ذي بنية كيميائية ثابتة ومعروفة.

د نوع من التحليل الحجمي الذي يعتمد على ترسيب المادة المراد تحليلها في صورة بلورات غير ذائبة.

### التدريب الثامن :-

س١: سُخِّت عَيِّنة من الملح المُماه كتلتها 0.4824 g بقوة حتى وصلت إلى كتلة ثابتة مقدارها 0.3098 . ما النسبة المئوية لماء التبلور في هذا الملح المُماه؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

%

س٢: الصيغة الكيميائية لمُح فلزي مُماه غير معروف هي  $XBr_2 \cdot 6H_2O$ . عند تسخين عيّنة من المُح كتلتها 4.578 g، تُقَلُّ كتلة العيّنة بمقدار 1.515 g. أيُّ من الآتي يُمثِّل هوية الفلز X؟ [Br = 80 g/mol, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol]

أ Mn [M = 55 g/mol]

ب Fe [M = 56 g/mol]

ج V [M = 51 g/mol]

د Cu [M = 63.5 g/mol]

ه Co [M = 59 g/mol]

س٣: يُعيد كيميائي تحضير خليط كتلته 7.46 g يحتوي على المادة الصلبة  $NaCl$ ,  $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ . يُسخَّن الكيميائي الخليط لإزالة جزيئات الماء حتى يحصل على كتلة ثابتة مقدارها 6.89 g. ما النسبة المئوية لكتلة  $CuCl_2 \cdot 2H_2O$  في الخليط؟ اكتب إجابتك في صورة عدد صحيح. [Cu = 63.5 g/mol, Cl = 35.5 g/mol, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Na = 23 g/mol]

%

س٤: حجر الشب (الشبة) عبارة عن مركب كبريتات مُماء من الصوديوم والألومنيوم ذي الصيغة الكيميائية  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ . ما نسبة الماء في حجر الشب في صورة نسبة مئوية من الكتلة؟ اكتب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

س٥: سُخِّنت عيّنة من هيدرات كبريتات المغنيسيوم ( $MgSO_4 \cdot xH_2O$ ) حتى أصبحت كتلتها ثابتة. لكل مول من المركب  $MgSO_4$ ، أُطلقت 7 mol من الماء. ما قيمة x؟



س٦: سُخِّنت عَيِّنة من هيدرات كلوريد الكوبالت الثنائي ( $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) حتى أصبحت كتلتها ثابتة. مقابل كل 1.00 g من كلوريد الكوبالت الثنائي الناتج، أُطلق 0.831 g من الماء. ما قيمة  $x$ ؛ حيث  $x$  عدد صحيح؟

لقد

س٧: يُحاول طالب تحديد عدد جزيئات الماء في مُرَكَّب  $\text{CoSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  المُماه؛ حيث  $x$  يُمَثِّل عددًا صحيحًا. وَزَنَ الطالب عَيِّنةً من المُرَكَّب، ثم سَخَّنَها حتى أصبحت الكتلة ثابتة. باستخدام نتائج التجربة الآتية، حدِّد قيمة  $x$ .

كتلة العَيِّنة بعد التسخين

2.74 g

كتلة العَيِّنة قبل التسخين

4.97 g

س٨: يعتقد طالب أن الصيغة الكيميائية لِمُرَكَّب مُماه من كبريتات الكوبالت هي  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . إذا سَخَّنَ الطالب عَيِّنة كتلتها 2.66 g من هذا المُرَكَّب، فما كتلة الماء المفقود من العَيِّنة؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.  
[Co = 59 g/mol, S = 32 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol]

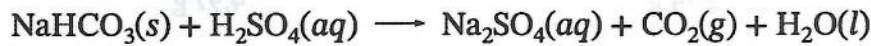
g

س٩: الصيغة الجزيئية لهيدرات كبريتات النحاس الثنائي هي  $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ؛ حيث  $x$  عدد صحيح. سُخِّنت عَيِّنة من هذا المركب كتلتها 3.13 g حتى أصبحت كتلتها ثابتة عند 2.00 g. احسب قيمة  $x$ .

س١٠: أيُّ العبارات الآتية تُصِف على نحو صحيح عملية التحليل الوزني بالتطاير؟

- أ ☐ قياس التغيُّر في التركيز بعد معادلة العيِّنة  
ب ☐ قياس التغيُّر في الحجم بعد خلط عيِّنتين معًا  
ج ☐ قياس التغيُّر في الكتلة بعد إزالة المرَكِّبات المتطايرة من العيِّنة  
د ☐ قياس التغيُّر في الكتلة بعد تفاعل العيِّنة لإنتاج راسب

س١١: يُريد طالب أن يُحدِّد كمية بيكربونات الصوديوم في عيِّنة باستخدام التحليل الوزني بالتطاير. يُفاعل الطالب العيِّنة مع حمض الكبريتيك المُخفَّف، مُنتِجًا التفاعل الآتي:



ما الجزيء المُتطاير الذي يقيسه الطالب؟

- أ ☐  $\text{CO}_2(g)$   
ب ☐  $\text{Na}_2\text{SO}_4(aq)$   
ج ☐  $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$   
د ☐  $\text{H}_2\text{O}(l)$

### التدريب التاسع :-

س١: خليط من غاز النيتروجين وغاز الأكسجين كتلته 1.20 kg. بعد تفاعل 250 g من الأكسجين الموجود في الخليط مع فلز، تبقى النيتروجين النقي. ما نسبة نقاء النيتروجين في الخليط الأصلي، لأقرب رقمين معنويين؟

%



س٢: حصل طالب على عيّنة من الماء، وأراد أن يختبر مدى نقائها بتحديد درجات انصهارها وجليانها.

ما النتائج التي يجب أن يتوقعها الطالب لمعرفة إذا ما كانت العيّنة نقية؟

- أ غليان العيّنة عند  $100^{\circ}\text{C}$  بالضبط، وتجمّدها عند  $0^{\circ}\text{C}$  بالضبط.
- ب غليان العيّنة بين  $99^{\circ}\text{C}$  و  $101^{\circ}\text{C}$ ، وتجمّدها بين  $1^{\circ}\text{C}$  و  $-1^{\circ}\text{C}$ .
- ج غليان العيّنة وتجمّدها عبْر نطاق واسع من درجات الحرارة.
- د الفرق في درجة الحرارة بين درجات الغليان والتجمّد يساوي بالضبط  $100^{\circ}\text{C}$ .

كيف يُمكن للطالب أن يحصل على ماء نقي إذا وجد أن العيّنة تحتوي على شوائب ذائبة؟

- أ الترشيح
- ب الكروماتوجرافيا
- ج التقطير
- د المعايرة
- ه التبلور

س٣: ما المعادلة التي تُعطي النسبة المئوية للنقاء بدلالة كتلة المادة الكيميائية النقية وكتلة العينة؟

- أ ☐ النسبة المئوية للنقاء =  $\frac{\text{كتلة المادة الكيميائية النقية} - \text{كتلة العينة}}{\text{كتلة العينة}} \times 100\%$
- ب ☐ النسبة المئوية للنقاء =  $\frac{\text{كتلة العينة}}{\text{كتلة المادة الكيميائية النقية}} \times 100\%$
- ج ☐ النسبة المئوية للنقاء =  $\frac{\text{كتلة المادة الكيميائية النقية}}{\text{كتلة العينة}} \times 100\%$
- د ☐ النسبة المئوية للنقاء =  $\frac{\text{كتلة العينة}}{\text{كتلة المادة الكيميائية النقية}}$
- هـ ☐ النسبة المئوية للنقاء =  $\frac{\text{كتلة المادة الكيميائية النقية}}{\text{كتلة العينة}}$

س٤: أيُّ عبارة من العبارات الآتية تُصِف ما المقصود بالشوائب؟

- أ ☐ مادة غير مرغوب فيها مختلطة بالمادة المطلوبة
- ب ☐ مادة ضرورية مختلطة بالمادة المطلوبة
- ج ☐ مادة موزعة في صورة حبيبات دقيقة في مادة أخرى
- د ☐ مادة مُذابة في مادة أخرى
- هـ ☐ مادة يمكن فصلها عن مادة أخرى

س5: أيّ ممّا يلي لا يُعدّ أحد تأثيرات الشوائب على درجتي انصهار وجليان مادة ما عادة؟

- أ جفّل درجة الانصهار تحدث على نطاق أوسع من درجات الحرارة
- ب الانحراف عن القيمة المرجعية لدرجتي الانصهار والجليان
- ج جفّل درجة الغليان تحدث بالضبط عند درجة حرارة معينة
- د ارتفاع درجة الغليان
- ه انخفاض درجة الانصهار

س6: توضّح الصورة الآتية زجاجة عصير برتقال عليها مُلصق.



لماذا يُمكن أن تدّعي الشركة أن عصير البرتقال نقي 100%؟

- أ لأن له أسًا هيدروجينيًا يساوي 7؛ ولذا فهو مُتعايد.
- ب لعدم احتوائه على مُنتجات إضافية أو صناعية.
- ج لأنه مصنوع من نوع واحد من الفُرُجّات.
- د لأن المحلول لونه برتقالي بالكامل.
- ه لأن البرتقال قد نضج طبيعيًا.

لماذا يُمكن أن يقول كيميائي: إن عصير البرتقال ليس نقيًا؟

- أ لأنه يحتوي على مادة صناعية فقط.
- ب لأن الجُسيمات حرة الحركة بعضها حول بعض.
- ج لأنه لا يحتوي على مادة واحدة فقط.
- د لأنه حمضي قليلًا.
- ه لأن المحلول ليس عديم اللون.

س٧: تحتوي عيّنة غير نقية من بروميد الألومنيوم على شوائب بنسبة 4% من وزنها. ما نسبة نقاء العينة؟

%

س٨: عيّنة غير نقية من كلوريد المغنيسيوم كتلتها 50 g. بعد التنقية التامة، تم الحصول على 45 g من كلوريد المغنيسيوم. ما نسبة نقاء العينة الأصلية؟

%

س٩: أي المواد الآتية تُعدُّ نقية كيميائيًا؟

أ النحاس الأصفر

ب ماء البحر

ج الهواء

د عصير التفاح

ه سبيكة من الذهب عيار 24 قراطًا

# الباب الثالث

## الاتزان الكيميائي

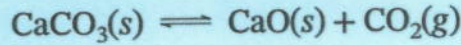


بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank



### التدريب الاول:-

س١: يُمكن إنتاج أكسيد الكالسيوم على نطاق واسع من خلال تسخين كربونات الكالسيوم في فرن. يستخدم الفرن قَدْرًا كبيرًا من الطاقة عند تسخينه إلى درجة الحرارة اللازمة، وتُضاف كربونات الكالسيوم إضافة مُتكررة للحفاظ على استمرار التفاعل.



لماذا لا يصل هذا التفاعل إلى الاتزان؟

- أ لأن التفاعل غير انعكاسي.  
 ب لأن كمية المُتفاعلات والنواتج تظل ثابتة.  
 ج لأن الفرن ساخن جدًا.  
 د لأن الفرن ليس نظامًا مُغلقًا.

س٢: رتب هذه الخطوات ترتيبًا صحيحًا لوصف حدوث الاتزان الديناميكي.

(أ)	(ب)	(ج)
تُعطّل التفاعل الأمامي يساوي تُعطّل التفاعل الخلفي	تركيز المُتفاعلات والناتج لا يتغير	النظام يكون مُغلقًا في وعاء التفاعل المُحكم الغلق.

(هـ)	(د)
تُعطّل التفاعلات.	تركيز الناتج يزيد ويبدأ تُعطّل التفاعل الأمامي في الانخفاض.

- أ (هـ)، (أ)، (ج)، (د)، (ب)  
 ب (هـ)، (أ)، (د)، (ج)، (ب)  
 ج (أ)، (هـ)، (د)، (ج)، (ب)  
 د (أ)، (هـ)، (ج)، (د)، (ب)  
 هـ (هـ)، (أ)، (د)، (ب)، (ج)

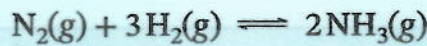
س٣: أيُّ العبارات الآتية صحيحة بشأن التفاعل الانعكاسي في حالة الاتزان الديناميكي؟

- أ معدل التفاعل الأمامي أقل من معدل التفاعل الخلفي.
- ب معدل التفاعل الأمامي يساوي معدل التفاعل الخلفي.
- ج معدل التفاعل الخلفي أقل من معدل التفاعل الأمامي.
- د ازدياد تركيز النواتج.

س٤: أيُّ العبارات الآتية تفسّر معنى وجود موضع الاتزان ناحية اليسار؟

- أ تركيز المتفاعلات أكبر من تركيز النواتج.
- ب معدل التفاعل الأمامي أكبر من معدل التفاعل الخلفي.
- ج تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات.
- د معدل التفاعل الخلفي أكبر من معدل التفاعل الأمامي.

س٥: التفاعل الآتي يُعدّ أساس إحدى العمليات الصناعية المعروفة جدًا.



يُخلط النيتروجين والهيدروجين، ويحدث الاتزان الديناميكي. ما الغاز أو الغازات التي توجد في وعاء التفاعل عند الاتزان؟

- أ النيتروجين والهيدروجين والأمونيا
- ب النيتروجين والهيدروجين والأمونيا والبخار
- ج النيتروجين والهيدروجين
- د الهيدروجين والأمونيا

س٦: طُلب من خمسة طلاب كتابة تعريف عن الاتزان الديناميكي. مَن الطالب الذي لم يستوعب المفهوم جيدًا؟

أ ☐ الاتزان الديناميكي تفاعل انعكاسي يتوقَّف عندما يصبح مقدار كلِّ مادة ثابتًا.

ب ☐ الاتزان الديناميكي تفاعل انعكاسي، لا يتغيَّر فيه تركيز كل مادة.

ج ☐ الاتزان الديناميكي تفاعل تكون فيه سرعة التفاعل الأمامي مساوية لسرعة التفاعل الخلفي.

د ☐ الاتزان الديناميكي تفاعل يسير في كلا الاتجاهين، لا تتغيَّر فيه كمية كل مادة.

س٧: أيُّ ممَّا يلي لن يؤثِّر أبدًا على موضع الاتزان؟

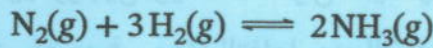
أ ☐ درجة الحرارة

ب ☐ العامل الحفاز

ج ☐ تركيز المتفاعلات

د ☐ الضغط

س٨: في التفاعل المُعطى:



ما تأثير استخدام عامل حفَّاز على كمية الأمونيا الناتجة؟

أ ☐ تظل كمية الأمونيا الناتجة ثابتة.

ب ☐ تُصبح كمية الأمونيا الناتجة أكثر.

ج ☐ تُصبح كمية الأمونيا الناتجة أقل.



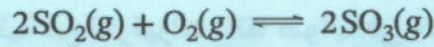
س٩: إذا سُمِّحَ للتفاعل الانعكاسي بالوصول إلى حالة الاتزان في النظام المُغْلَق، فأَيُّ العبارات الآتية صواب؟

- أ إضافة كمية أكبر من المُتفاعل لا يؤثر على الاتزان.
- ب تركيز المُتفاعلات لا يتغير.
- ج مُعدَّل التفاعل الأمامي يُصبح أبطأ من مُعدَّل التفاعل الخلفي.
- د إزالة كمية من الناتج لا يؤثر على الاتزان.

س١٠: إذا وصل أحد التفاعلات الانعكاسية في النظام المغلق إلى حالة الاتزان، فأَيُّ من العبارات الآتية صواب؟

- أ يصبح تركيز المتفاعلات والنواتج متشابهًا.
- ب لن يؤثر ارتفاع درجة الحرارة على نظام الاتزان.
- ج يزداد تركيز النواتج تدريجيًا.
- د يصبح مُعدَّل التفاعل الأمامي مماثلًا لمُعدَّل التفاعل الخلفي.

س١١: تُخلط المادتان الكيميائيتان  $SO_2$ ،  $O_2$ ، الضروريتان لعملية التماس، ويحدث الاتزان:



أَيُّ العبارات الآتية لا تُصِف ظروف تلك العملية أو جزء منها؟

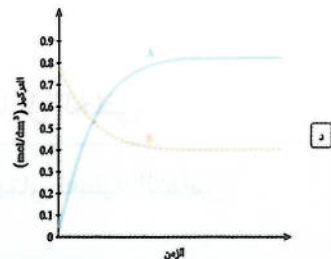
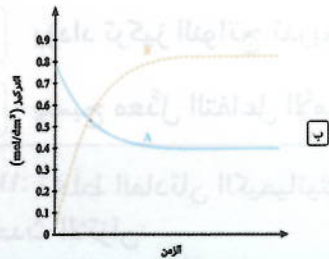
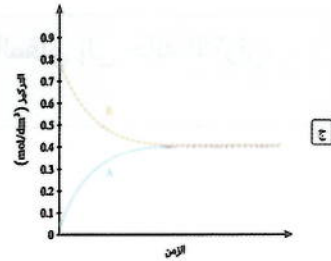
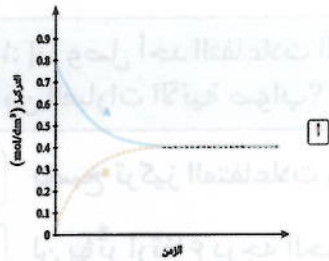
- أ يزداد مُعدَّل التفاعل الخلفي كلما ازداد تركيز  $SO_3(g)$ .
- ب يصل تركيز  $SO_2(g)$ ،  $O_2(g)$  إلى الصفر في النهاية.
- ج يُتطلَّب وجود نظام مُغْلَق.
- د مُعدَّل التفاعل الأمامي يساوي مُعدَّل التفاعل الخلفي عند الاتزان.

س١٢: حدث اتزان ديناميكي بين المتفاعلين A و B، وفقاً للمعادلة الموضحة.



التركيز الأولي للمحلول A يساوي  $0.8 \text{ mol/dm}^3$ ، ويقل إلى  $0.4 \text{ mol/dm}^3$  بمجرد حدوث الاتزان.

ما التمثيل البياني الذي يوضح هذا الاتزان بصورة صحيحة؟



س١٣: أيُّ العبارات الآتية عن التركيزات دائماً صواب في حالة الاتزان؟

أ تكون تركيزات النواتج أكبر من المتفاعلات.

ب لا تتغير تركيزات المواد المتفاعلة.

ج تتغير تركيزات المتفاعلات والنواتج باستمرار.

د تركيزات المواد المتفاعلة متساوية.

ه تقل تركيزات المتفاعلات.



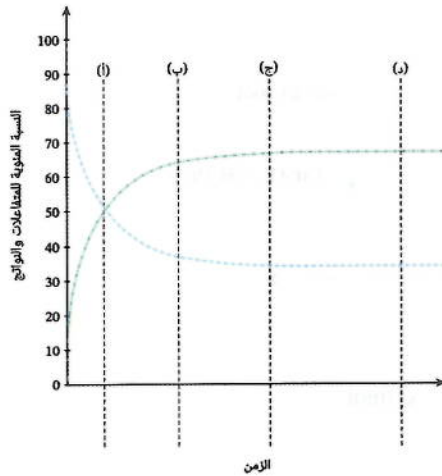
س١٤: ماذا تعني كلمة «ديناميكي» في مصطلح الاتزان الديناميكي؟

- أ التفاعل طارد للحرارة بصورة كبيرة.  
ب استمرار حدوث التفاعل الأمامي والخلفي بمعدلات متساوية.  
ج مردود الناتج لكل ثانية مرتفع للغاية.  
د معدل التفاعل في كلا الاتجاهين مرتفع للغاية.

س١٥: ما الاسم الذي يُطلق على وعاء تفاعل محكم الغلق؛ حيث لا يمكن لأي شيء الدخول أو الخروج عدا الطاقة؟

- أ تفاعل انعكاسي  
ب نظام محفز  
ج نظام مغلق  
د نظام مفتوح

س١٦: أيُّ خط من الخطوط الآتية يمثل النقاط التي يحدث عندها الاتزان الديناميكي؟



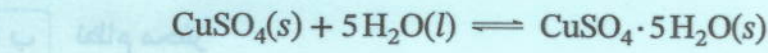
- أ (أ)  
ب (ج)  
ج (ب)  
د (د)

## التدريب الثاني:-

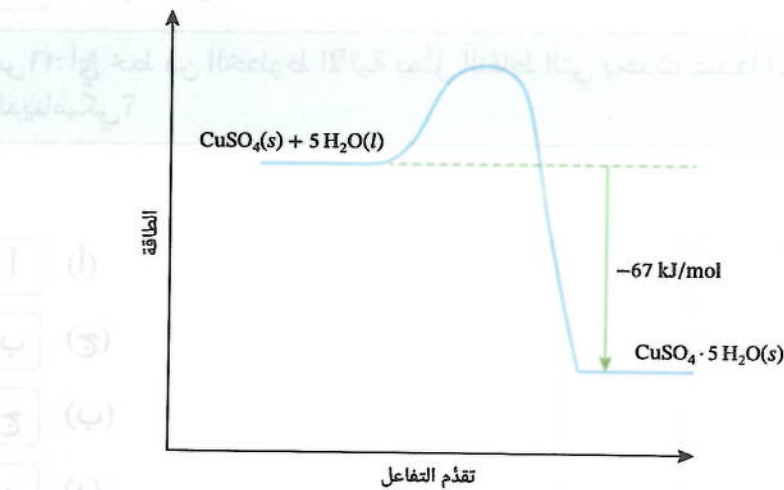
س١: ما المقصود بالرمز الآتي عند وجوده في معادلة كيميائية؟  
 $\rightleftharpoons$

- أ التفاعل غير انعكاسي.  
 ب التفاعل انعكاسي.  
 ج المعادلة مكتوبة بصورة خطأ.  
 د المعادلة موزونة.

س٢: بالنظر إلى المعادلة الآتية:



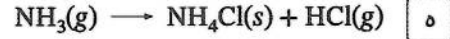
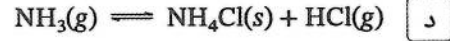
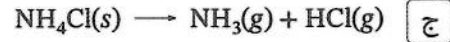
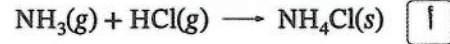
ما تغيّر الإنثالبي للتفاعل الخلفي طبقاً للبيانات المُعطاة على مُخطّط مسار الطاقة؟



- أ (١)  
 ب (٣)  
 ج (٢)  
 د (٤)

kJ/mol

س٣: يتفكك كلوريد الأمونيوم عند تسخينه في وجود غاز الأمونيا وغاز كلوريد الهيدروجين. إذا جُمع الغازان معًا وثركا حتى يبردا، يتكوّن كلوريد الأمونيوم مرة أخرى. أيّ المعادلات الكيميائية الآتية تُصِف هذه التغيّرات؟



س٤: عند إضافة الماء إلى مسحوق كلوريد النيكل الثنائي الأصفر، يتغيّر لونه إلى الأخضر ويصبح سائخًا. عند تعريض البلورات الخضراء للحرارة يتصاعد البخار وتتكوّن مادة صلبة صفراء اللون. أيّ العبارات الآتية تُصِف بلورات كلوريد النيكل الثنائي الأخضر، ونوع التفاعل الذي يحدث؟

أ يتحلّل كلوريد النيكل الثنائي الأخضر مائيًا، ويكون التفاعل غير انعكاسي.

ب يصبح كلوريد النيكل الثنائي الأخضر مائيًا، ويكون التفاعل غير انعكاسي.

ج يصبح كلوريد النيكل الثنائي الأخضر مائيًا، ويكون التفاعل انعكاسيًا.

د يتحلّل كلوريد النيكل الثنائي الأخضر مائيًا، ويكون التفاعل انعكاسيًا.

س٥: أيّ عبارة تُصِف بشكل صحيح تغيّر إنتالبي التفاعل الخلفي في التفاعل الانعكاسي؟

أ تغيّر إنتالبي التفاعل الخلفي نصف مقدار تغيّر إنتالبي التفاعل الأمامي.

ب تغيّر إنتالبي التفاعل الخلفي أكبر في المقدار من تغيّر إنتالبي التفاعل الأمامي.

ج تغيّر إنتالبي التفاعل الخلفي يساوي طاقة التنشيط زائد تغيّر إنتالبي التفاعل الأمامي.

د تغيّر إنتالبي التفاعل الخلفي له نفس مقدار تغيّر إنتالبي التفاعل الأمامي.

هـ تغيّر إنتالبي التفاعل الخلفي أقل في المقدار من تغيّر إنتالبي التفاعل الأمامي.



بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank

س٦: في التفاعل الكيميائي الآتي، يُعدُّ التفاعل الأمامي ماصًّا للحرارة:



ما العبارة الصحيحة عن التفاعل الخلفي؟

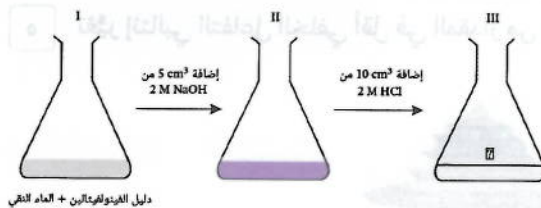
- أ ☐ تغيُّر الطاقة الكلي للتفاعل الخلفي أقل.
- ب ☐ تغيُّر الطاقة الكلي للتفاعل الخلفي أكبر.
- ج ☐ التفاعل الخلفي ماصٌّ للحرارة أيضًا.
- د ☐ التفاعل الخلفي طارد للحرارة.
- ه ☐ التفاعل الخلفي يمتص الحرارة من الوسط المحيط.

س٧: اختر العبارة التي لا تُصِف التفاعل الكيميائي الآتي وصفًا دقيقًا:



- أ ☐ التفاعل انعكاسي.
- ب ☐ تتكوَّن بلورات زرقاء.
- ج ☐ إنتاج كربونات الصوديوم اللامائية.
- د ☐ التفاعل الأمامي ماص للحرارة.
- ه ☐ تتكوَّن  $\text{H}_2\text{O}(g)$ .

س٨: تحتوي أدلة الحمض والقاعدة مثل دليل الفينولفثالين على مُرَكَّبَات تتفاعل مع الأيونات من الأحماض والقلويات في التفاعلات الانعكاسية. يأخذ دليل الفينولفثالين اللون الزهري عند إضافته إلى محلول قلوي، ويُصبح شفافًا بعد إضافته إلى محلول حمضي. ما لون المحلول في الخطوة III؟



- أ ☐ شفاف كما في الخطوة I
- ب ☐ زهري داكن أكثر من الخطوة II
- ج ☐ زهري كما في الخطوة II
- د ☐ زهري فاتح أكثر من الخطوة II



س٩: أيُّ العبارات الآتية صواب عن التفاعلات الانعكاسية؟

- أ ☐ التفاعل الانعكاسي يُشار إليه بالرمز  $\rightarrow$  في المعادلة الكيميائية.
- ب ☐ التفاعل الانعكاسي هو تفاعل ماص للحرارة في كلا الاتجاهين.
- ج ☐ التفاعل الانعكاسي يتضمّن دائماً الأملاح المائية واللامائية.
- د ☐ التفاعل الانعكاسي يكون غالباً تفاعل احتراق.
- ه ☐ التفاعل الانعكاسي هو تفاعل كيميائي يسير في كلا الاتجاهين.

س١٠: يشتعل أحد الكحولات مُنتِجاً خليطاً من غازين مختلفين. ما الذي يُمكن استنتاجه من هذه الملاحظة؟

- أ ☐ التفاعل غير انعكاسي.
- ب ☐ استخدام معادلة التفاعل الرمز  $\rightleftharpoons$ .
- ج ☐ التفاعل ماص للحرارة.
- د ☐ احتواء الكحول العضوي على ماء التبلور.
- ه ☐ التفاعل انعكاسي.

س١١: ما التفاعل العكسي في التفاعل الانعكاسي الآتي:

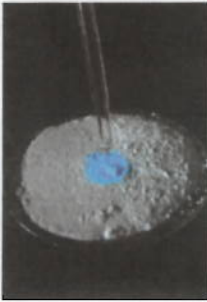
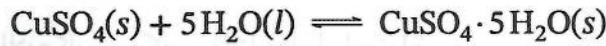


- أ ☐  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CoCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- ب ☐  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \leftarrow \text{CoCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- ج ☐  $\text{CoCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



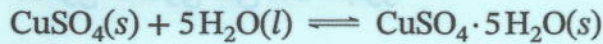
س١٢: عند إضافة الماء إلى كبريتات النحاس الثنائي اللامائية، تتكوّن بلورات زرقاء، وعند تسخين تلك البلورات الزرقاء، يُلاحظ تصاعد بخار وبقايا صلبة بيضاء.

أيّ العبارات الآتية لا تُصِف جزءًا من تلك الملاحظات؟



- أ التفاعل انعكاسي.
- ب التفاعل هو تفاعل تعادل.
- ج التفاعل الخلفي ماص للحرارة.
- د البخار الملاحظ هو بخار الماء و  $\text{H}_2\text{O}(g)$ .
- ه تحتوي كبريتات النحاس الثنائي المائية على ماء التبلور.

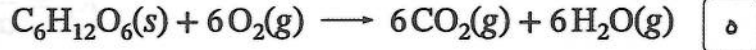
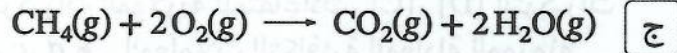
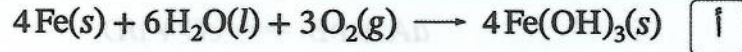
س١٣: يُمكن استخدام التفاعل الآتي اختبارًا كيميائيًا للماء.



إذا كان التفاعل الخلفي ماصًا للحرارة، فما الذي يحدث عند إضافة الماء إلى أنبوب اختبار يحتوي على المُركَّب  $\text{CuSO}_4(s)$ ؟

- أ يسخن أنبوب الاختبار.
- ب يبرد أنبوب الاختبار.
- ج يتغيّر لون المُركَّب  $\text{CuSO}_4(s)$  إلى اللون الوردي.
- د يتغيّر لون المُركَّب  $\text{CuSO}_4(s)$  إلى اللون الأبيض.
- ه لا يحدث تفاعل.

س١٤: أيُّ التفاعلات الكيميائية الموضَّحة يمكن عكسها بالتسخين؟



### التدريب الثالث:-

س١٥: المعادلة الصحيحة لثابت الاتزان  $K_c$  لهذا التفاعل؟

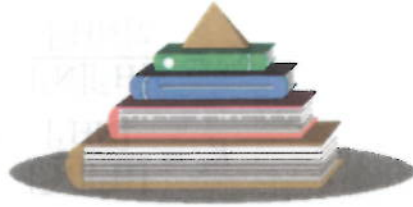
أ  $K_c = \frac{[\text{Fe}^{3+}][\text{Ag}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{Ag}^+]}$

ب  $K_c = \frac{[\text{Fe}^{3+}]n\text{Ag}}{[\text{Fe}^{2+}][\text{Ag}^+]}$

ج  $K_c = \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{Ag}^+]}$

د  $n\text{Ag} \times K_c = \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{Ag}^+]}$

هـ  $K_c = \frac{[\text{Fe}^{2+}][\text{Ag}^+]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{Ag}]}$



بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank

س٢: انظر التفاعل العام الموضَّح:



ما التعبير الذي يُعبَّر عن ثابت الاتزان للتفاعل الانعكاسي لهذا التفاعل العام؟ افترض أن  $[A]$ ،  $[B]$  التركيزات المولارية للمُتفاعلات،  $[C]$ ،  $[D]$  التركيزات المولارية للنواتج،  $a$ ،  $b$ ،  $c$ ،  $d$  هي المعاملات التكافئية للمعادلة الموزونة.

أ  $K_c = \frac{c[C]d[D]}{a[A]b[B]}$

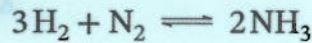
ب  $K_c = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$

ج  $K_c = [A]^a[B]^b$

د  $K_c = \frac{[A]^a[B]^b}{[C]^c[D]^d}$

س٣: الاتزان لأحد التفاعلات الكيميائية يُعبَّر عنه بـ  $K_c$ ، وهو ثابت الاتزان للتركيزات.

حدِّد المعادلة الصحيحة لـ  $K_c$  للتفاعل الموضَّح بين النيتروجين والهيدروجين:



أ  $K_c = \frac{2[NH_3]}{3[H_2][N_2]}$

ب  $K_c = \frac{[NH_3]}{[H_2][N_2]}$

ج  $K_c = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3[N_2]}$

د  $K_c = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3[N_2]}$

س٤: حدّد وحدات معادلة  $K_c$  الآتية:

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$$

أ لا توجد وحدات

ب  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

ج  $\text{mol}^{-1} \cdot \text{dm}^3$

د  $\text{mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6}$

هـ  $\text{mol}^{-2} \cdot \text{dm}^6$

س٥: بالنسبة إلى الاتزان التالي الذي يوضّح التحلّل المائي لأحد الإسترات، حدّد المعادلة الصحيحة لـ  $K_c$ :



أ  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOCH}_3]}{[\text{H}_2\text{O}]}$

ب  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COOCH}_3][\text{H}_2\text{O}]}$

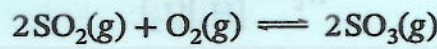
ج  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOCH}_3][\text{CH}_3\text{COOH}]}$

د  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOCH}_3][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{H}_2\text{O}][\text{CH}_3\text{OH}]}$

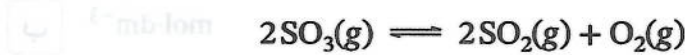
هـ  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOCH}_3][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{OH}]}$



س٦: عند الاتزان،  $K_c = 32 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{dm}^3$  عند 325 K للتفاعل الآتي الذي يحتوي على أكاسيد الكبريت:



أوجد قيمة  $K_c$ ، مُتضمنة الوحدات، عند 325 K للتفاعل الآتي:



ج  $\text{mol}^{-1} \cdot \text{dm}^3$

$\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

د  $\text{mol}^{-2} \cdot \text{dm}^6$

س٧: توضّح المعادلة الآتية تفكّك كربامات الألومنيوم في درجة حرارة الغرفة إلى ثاني أكسيد الكربون والأمونيا:



وُضِعَت عَيِّنة كتلتها 6 g من كربامات الألومنيوم في دورق مُفَرَّغ سعته 200 mL. بعد تحقيق الاتزان، كان هناك 3.4 mg من  $\text{CO}_2$  في الدورق. بمراعاة أن الكتلة المولية لـ  $\text{CO}_2$  تساوي 44.01 g/mol، احسب قيمة  $K_c$  لهذا التفكّك في درجة حرارة الغرفة، وقَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين، واكتبها بالصيغة العلمية.



2.31  $\times 10^{-10} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$  أ



7.73  $\times 10^{-4} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$  ب



5.97  $\times 10^{-7} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$  ج

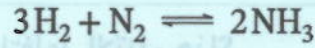


5.76  $\times 10^{-11} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$  د

2.98  $\times 10^{-7} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$  هـ



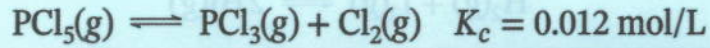
س٨: يُمكن إنتاج الأمونيا عن طريق تفاعل غازي الهيدروجين والنيتروجين،  
المُمَثَّل بالمعادلة الآتية:



وُضِعَ 5.00 mol من غاز النيتروجين و 5.00 mol من غاز الهيدروجين في وعاء  
مُغْلَقٍ حجمه 20.00 dm<sup>3</sup> عند 500 K. عند الاتزان، يتحوَّل 0.25 mol فقط من  
النيتروجين إلى أمونيا.  
احسب قيمة  $K_c$  عند درجة الحرارة هذه، وقَرِّب الإجابة لأقرب ثلاث منازل  
عشرية.

mol<sup>-2</sup>.dm<sup>6</sup> |

س٩: بالنظر إلى المعادلة الآتية:



أَيُّ من الآتي يُمَثِّل تركيز Cl<sub>2</sub> عند الاتزان مع تركيز 0.035 M من PCl<sub>5</sub>؟ قَرِّب  
إجابتك لأقرب ثلاث منازل عشرية.

0.020 mol/L

أ

0.018 mol/L

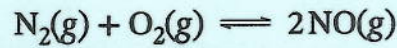
ب

1.708 mol/L

ج

س١٠: بالنظر إلى تفاعل الاتزان الآتي:

تعبير  $K_c$  لتفاعل الاتزان هذا؟



كيف يُمكننا التعبير عن  $K_c$  لتفاعل الاتزان هذا؟

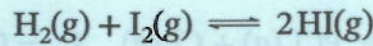
أ  $K_c = [\text{NO}]^2[\text{N}_2][\text{O}_2]$

ب  $K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$

ج  $K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2]^2[\text{O}_2]^2}$

د  $K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2}$

س١١: أوجد قيمة  $K_c$  لتفاعل الاتزان الموضح بالمعادلة:



استخدم تركيزات الاتزان الآتية:

$$[\text{H}_2(\text{g})] = 8.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{HI}(\text{g})] = 2.3 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{I}_2(\text{g})] = 1.2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

قرب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

أ  $1.05 \times 10^{-4}$

ب  $8.10 \times 10^{-4}$

ج  $1.05 \times 10^{-4}$

س١٢: بالنظر إلى المعادلة:



أيُّ العبارات الآتية صواب طبقاً للمعادلة؟

- أ ☐ قيمة ثابت الاتزان عالية، وهذا يُشير إلى أن التفاعل الخلفي سائد.
- ب ☐ قيمة ثابت الاتزان منخفضة، وهذا يُشير إلى أن التفاعل الخلفي سائد.
- ج ☐ قيمة ثابت الاتزان منخفضة، وهذا يُشير إلى أن التفاعل الأمامي سائد.
- د ☐ قيمة ثابت الاتزان عالية، وهذا يُشير إلى أن التفاعل الأمامي سائد.

### التدريب الرابع:-

س١: الأنيلين قاعدة ضعيفة تتأين في المحاليل المائية طبقاً للتفاعل الآتي:



ما معادلة  $K_b$ ، وهو ثابت التأين؟

- أ ☐  $K_b = \frac{[C_6H_5NH_3^+][OH^-]}{[C_6H_5NH_2]}$
- ب ☐  $K_b = \frac{[C_6H_5NH_2]}{[C_6H_5NH_3^+][OH^-]}$
- ج ☐  $K_b = [C_6H_5NH_3^+] + [OH^-] + [C_6H_5NH_2]$
- د ☐  $K_b = [C_6H_5NH_3^+] + [OH^-] - [C_6H_5NH_2]$
- ه ☐  $K_b = [C_6H_5NH_3^+][OH^-][C_6H_5NH_2]$

س٢:  $\text{NH}_3$  هو أحد القواعد الضعيفة الشائعة. احسب  $K_b$  للأمونيا، إذا علمت أن تركيز الاتزان لأيونات  $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 1.500 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ، وتركيز  $[\text{NH}_3]$  عند الاتزان يساوي  $1.250 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ . قرّب إجابتك لأقرب ثلاث منازل عشرية.

أ  $8.330 \times 10^{-3}$

ب  $1.880 \times 10^{-7}$

ج  $5.560 \times 10^4$

د  $1.800 \times 10^{-5}$

هـ  $1.200 \times 10^{-2}$

س٣: يُمكن استنتاج قدرة القاعدة على اكتساب البروتونات من ثابت التأيّن القاعدي لها ( $K_b$ ). ثابت التأيّن القاعدي لبعض القواعد مُدرّج في الجدول.

اسم القاعدة	A	B	C	D	E
$K_b$	$6.4 \times 10^{-4}$	$2.0 \times 10^{-5}$	$1.8 \times 10^{-5}$	$1.3 \times 10^{-6}$	$4.4 \times 10^{-4}$

أيّ القواعد المُدرّجة في الجدول هي الأضعف؟

أ  $D$

ب  $B$

ج  $C$

د  $A$

هـ  $E$

س٤: يوضح الجدول المُعطى قيم  $K_a$  لمجموعة من الأحماض. أيُّ حمض هو الأقوى؟

الحمض	حمض السيتريك	حمض البروبانويك	حمض النيتروز	حمض الهيدرازويك
$K_a$ (mol/L)	$8.4 \times 10^{-4}$	$1.34 \times 10^{-5}$	$4.0 \times 10^{-4}$	$1.9 \times 10^{-5}$

أ حمض النيتروز

ب حمض الهيدرازويك

ج حمض السيتريك

د حمض البروبانويك

س٥: ثابت التأين لأحد الأحماض كالآتي:

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$$

ما وحدات  $K_a$ ؟

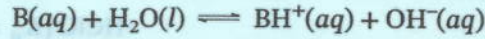
أ  $dm^3 \cdot mol^{-1}$

ب  $mol^2 \cdot dm^{-6}$

ج  $mol \cdot dm^{-3}$

د  $mol^{-1} \cdot dm^3$

س٦: يوضح الآتي معادلة تأين BOH، وهو قاعدة ضعيفة:



ما المقدار المُقابل لثابت التأين القاعدي ( $K_b$ )؟

أ  $K_b = [B(aq)]$

ب  $K_b = [BH^+(aq)][OH^-(aq)][B(aq)]$

ج  $K_b = \frac{[BH^+(aq)][OH^-(aq)]}{[B(aq)]}$

د  $K_b = [BH^+(aq)][OH^-(aq)]$



س٧: أيّ تعبيرات الاتزان الآتية هو التعبير الصحيح عن القاعدة الضعيفة  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ؟

- أ  $K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{NH}_2][\text{H}_2\text{O}]}$
- ب  $K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{NH}_2]}$
- ج  $K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{NH}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]}$
- د  $K_b = [\text{CH}_3\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]$

س٨: HF هو حمض ضعيف يمكن تمثيل صيغته بـ HA. عند إذابته في الماء، يحدث اتزان كيميائي وفقاً للمعادلة العامة الآتية:



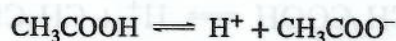
أيّ ممّا يلي يمثل تعبير ثابت التأيّن  $K_a$  للحمض HF؟

- أ  $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}][\text{H}_2\text{O}]}$
- ب  $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$
- ج  $K_a = \frac{[\text{HF}]}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}$
- د  $K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]$

س٩: أيّ الأحماض الآتية يعرض أضعف قاعدة مُرافقة؟

- أ  $\text{HClO} (K_a = 3.0 \times 10^{-8})$
- ب  $\text{H}_2\text{O} (K_a = 1.0 \times 10^{-7})$
- ج  $\text{HCN} (K_a = 4.9 \times 10^{-10})$
- د  $\text{H}_2\text{O}_2 (K_a = 2.4 \times 10^{-12})$
- هـ  $\text{HCOOH} (K_a = 1.8 \times 10^{-4})$

س١٠: توضح المعادلتان الاتيتان تفاعل تفكك وترابط حمض الايثانويك وقاعدته المرافقة، أيون الايثانوات:



إذا كان محلول من حمض الايثانويك تركيزه 0.1 M وله  $[\text{H}^+]$  يساوي  $1.32 \times 10^{-3}$  M، فما قيمة  $K_a$ ؟ قرّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $4.17 \times 10^{-3}$  mol/L

ب  $5.74 \times 10^{-4}$  mol/L

ج  $3.48 \times 10^{-5}$  mol/L

د  $2.16 \times 10^{-10}$  mol/L

هـ  $1.74 \times 10^{-5}$  mol/L

إذا كان محلول أيونات الايثانوات تركيزه 0.1 M وله  $[\text{OH}^-]$  يساوي  $7.59 \times 10^{-6}$  M، فما قيمة  $K_b$ ؟ قرّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $8.47 \times 10^{-8}$  mol/L

ب  $5.76 \times 10^{-10}$  mol/L

ج  $4.90 \times 10^{-3}$  mol/L

د  $2.40 \times 10^{-5}$  mol/L

هـ  $3.74 \times 10^{-7}$  mol/L

إذا كان  $K_w = K_a \times K_b$ ، فما قيمة  $K_w$ ؟ قرّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

أ  $9 \times 10^{-13}$  mol<sup>2</sup>·L<sup>-2</sup>

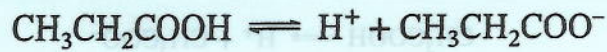
ب  $1 \times 10^{-14}$  mol<sup>2</sup>·L<sup>-2</sup>

ج  $1 \times 10^{-13}$  mol<sup>2</sup>·L<sup>-2</sup>

د  $5 \times 10^{-15}$  mol<sup>2</sup>·L<sup>-2</sup>

هـ  $3 \times 10^{-14}$  mol<sup>2</sup>·L<sup>-2</sup>

س١١: البروبانويك حمضًا ضعيفًا يتأين طبقًا للآتي:



ما ثابت التأيّن الحمضي لهذا الحمض؟

أ  $K_a = [\text{H}^+] + [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-] - [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}]$

ب  $K_a = [\text{H}^+] + [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-] + [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}]$

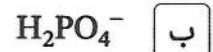
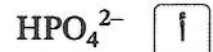
ج  $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}]}$

د  $K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}]}{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-]}$

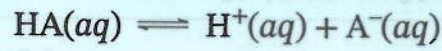
هـ  $K_a = [\text{H}^+][\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-][\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}]$

س١٢: يوضح الجدول قيم  $K_a$  لتأينات مُتتالية لحمض الفوسفوريك. أيّ الأنواع الجزيئية هو الأكثر حمضية؟

$\text{HPO}_4^{2-}$	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$\text{H}_3\text{PO}_4$	الأنواع الجزيئية
$4.8 \times 10^{-13}$	$6.23 \times 10^{-10}$	$7.52 \times 10^{-3}$	$K_a$ (mol/L)



س١٣: المعادلة العامة لتأين أحد الأحماض الضعيفة هي كالآتي:



ما معادلة ثابت التأين الحمضي ( $K_a$ ) لهذا الحمض؟

أ  $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$

ب  $K_a = \frac{[H^+] - [A^-]}{[HA]}$

ج  $K_a = [HA] + [H^+] + [A^-]$

د  $K_a = [HA][H^+][A^-]$

هـ  $K_a = \frac{[HA]}{[H^+][A^-]}$

س١٤: ما تركيز أيونات  $OH^-$  في محلول تركيزه 0.15 mol/L من الهيدرازين؟  
قيمة  $K_b$  لمُركَّب الهيدرازين هي  $1.7 \times 10^{-6}$  mol/L. قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $2.55 \times 10^{-7}$  mol/L

ب  $5.05 \times 10^{-4}$  mol/L

ج  $1.13 \times 10^{-5}$  mol/L

د  $8.14 \times 10^{-2}$  mol/L

هـ  $5.48 \times 10^{-8}$  mol/L

س١٥: احسب قيمة  $K_a$  لمحلول مائي تركيزه 0.2 M من حمض الإيثانويك بتركيز لأيونات  $H^+$  يساوي  $1.89 \times 10^{-3} M$ . قرّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

أ  $8.9 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

ب  $7.1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

ج  $2.4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

د  $1.9 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

هـ  $1.8 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

س١٦: احسب قيمة  $K_a$  لتأين  $HClO_2$  إذا علمت أن تركيز الاتزان للأيون  $[H_3O^+] = [ClO_2^-] = 0.015 \text{ mol/L}$  وتركيز  $[HClO_2]$  في حالة الاتزان = 0.022 mol/L. قرّب إجابتك لأقرب ثلاث منازل عشرية.

س١٧: يُمكن استنتاج قوة الحمض من قيمة  $K_a$  المُناظرة. طبقًا لذلك، ما الحمض الأقوى فيما يأتي؟

أ  $H_2O (K_a = 1.0 \times 10^{-7})$

ب  $CH_3COOH (K_a = 1.8 \times 10^{-5})$

ج  $HClO_2 (K_a = 1.0 \times 10^{-2})$

د  $H_2O_2 (K_a = 2.4 \times 10^{-12})$

هـ  $HF (K_a = 6.8 \times 10^{-4})$



### التدريب الخامس :-

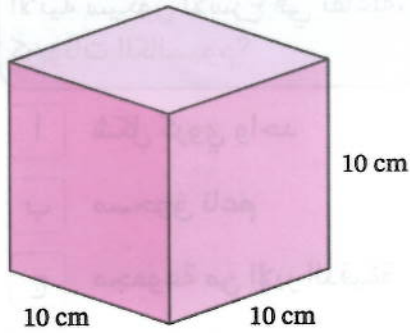
س١: عند التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك، أيُّ من أشكال كربونات الكالسيوم الآتية سيكون الأسرع في تفاعله، بافتراض استخدام نفس الكتلة الكلية من كربونات الكالسيوم؟

- أ شكل كروي واحد
- ب مسحوق ناعم
- ج مجموعة من الإبر الدقيقة
- د شريحة رفيعة واحدة

س٢: تتفاعل مادة صلبة غير قابلة للذوبان مع حمض مخفف. لماذا يؤدي تفكك المادة الصلبة لجسيمات أصغر إلى زيادة معدل تفاعلها؟

- أ يؤدي تقسيم المادة الصلبة إلى جسيمات أصغر إلى زيادة الطاقة الحركية للجزيئات المتصادمة.
- ب يسمح تصغير حجم جسيم المادة الصلبة بذوبان المزيد من الجزيئات وتصادمها مع جزيئات الحمض.
- ج تؤدي زيادة مساحة سطح المادة الصلبة إلى زيادة التصادمات مع جزيئات الحمض.
- د تكسير الروابط بين جزيئات المادة الصلبة يحرر الإلكترونات المرتبطة لكي تتفاعل مع جزيئات الحمض.
- ه يؤدي ضعف التفاعلات بين جزيئات المادة الصلبة إلى ظهور فجوات لاستيعاب جزيئات الحمض.

س٣: لدينا المكعب الذي طول حرفه 10 cm، كما هو موضَّح:



ما حجم المكعب؟

cm<sup>3</sup>

ما مساحة سطح المكعب؟

cm<sup>2</sup>

إذا قُسم المكعب إلى مكعبين، فهل سيزيد كلٌّ من الحجم الكلي ومساحة السطح الكلية، أم سيقَلان، أم سيظلان كما هما؟

- أ سيزيد الحجم الكلي، بينما ستظل مساحة السطح الكلية كما هي.
- ب سيظل الحجم الكلي كما هو، بينما ستقل مساحة السطح الكلية.
- ج سيقَل الحجم الكلي، بينما ستزيد مساحة السطح الكلية.
- د سيظل الحجم الكلي كما هو، بينما ستزيد مساحة السطح الكلية.

س٤: يُجري أحد الطلاب تكسيّرًا حفزيًا للبارافين السائل باستخدام رقائق البورسلين عاملاً حفّازًا. من أجل تسريع التفاعل، يجب زيادة مساحة سطح رقائق البورسلين. أيُّ الأدوات الآتية تُعدُّ الأكثر ملاءمةً لإجراء هذه المهمة؟

أ الهاون والمدقة

ب المشطاك

ج موقد بنزن

د الساق الزجاجية

س٥: أيُّ العوامل الآتية لا تؤدي إلى زيادة تردّد التصادمات في التفاعل الكيميائي؟

- أ زيادة ضغط الغازات المتفاعلة
- ب زيادة طاقة التنشيط
- ج زيادة درجة الحرارة
- د زيادة مساحة سطح المواد الصلبة المتفاعلة

س٦: تُعتبر الانفجارات الغبارية في مطاحن الدقيق مصدرًا خطيرًا للقلق فيما يتعلق بالسلامة. لماذا يُعتبر التفاعل بين جسيمات الدقيق والأكسجين في الهواء سريعًا للغاية؟

- أ يتصرّف غبار الدقيق باعتباره عاملاً حفّازًا.
- ب لغبار الدقيق مساحة سطح كبيرة ناتجة عن معدّل تصادم عالٍ.
- ج تُكوّن الانفجارات الغبارية جيوب ضغط في الهواء، وهو ما يزيد من معدّل التفاعل.
- د يُعتبر الانفجار الغباري طاردًا للحرارة.

س٧: يتكوّن البولي إيثين من غاز الإيثين. أيّ مجموعة من ظروف التفاعل الآتية تؤدي إلى أسرع معدّل تفاعل؟

- أ درجة الحرارة المنخفضة والضغط المنخفض
- ب درجة الحرارة المرتفعة والضغط المرتفع
- ج درجة الحرارة المرتفعة والضغط المنخفض
- د درجة الحرارة المنخفضة والضغط المرتفع.

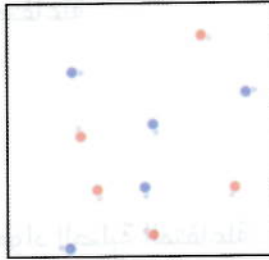
س٨: أيّ ممّا يلي يُصوّر النظام الذي له أعلى معدل تفاعل ممكن؟

السرعة العالية



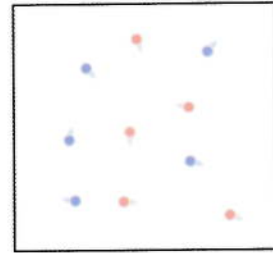
ج

السرعة المنخفضة



ب

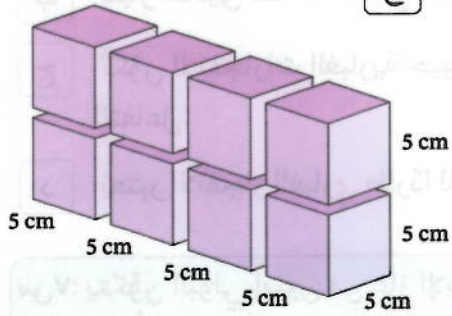
السرعة المتوسطة



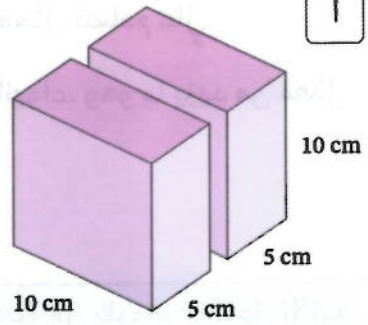
أ

س٩: مجموعات الأشكال الآتية لها نفس الحجم الكلي. أيّ منها له أكبر مساحة سطح كلية؟

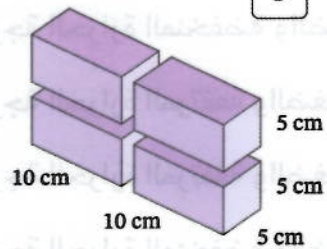
ج



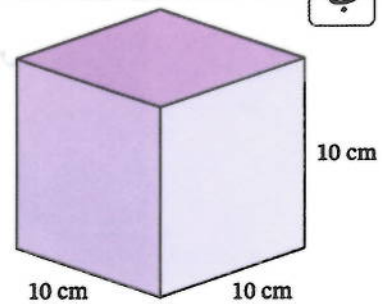
أ



د



ب





س١٠: أيُّ تعديل من التعديلات على ظروف التفاعل يَنْتُج عنه زيادة في معدّل التصادم ونسبة أكبر من الجزيئات المتصادمة ذات الطاقة الكافية لتتفاعل؟

أ زيادة الضغط

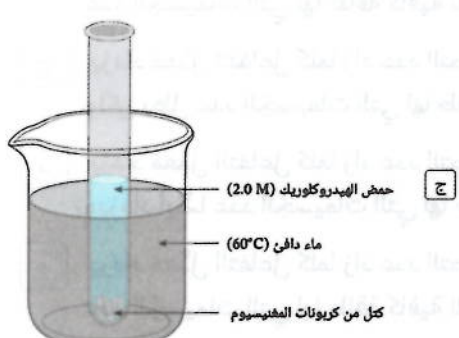
ب زيادة مساحة السطح

ج زيادة التركيز

د إضافة عامل حفاز

ه زيادة درجة الحرارة

س١١: في أيّ الأشكال الآتية يكون مُعدّل التفاعل أبطأ؟

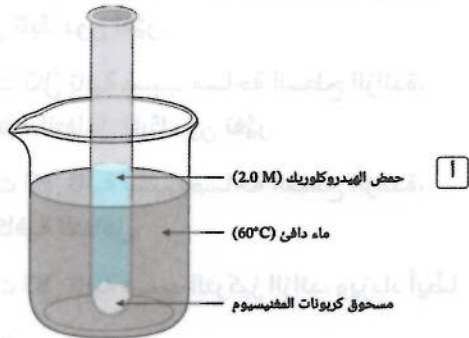


ج

حمض الهيدروكلوريك (2.0 M)

ماء دافئ (60°C)

كتل من كربونات الكالسيوم

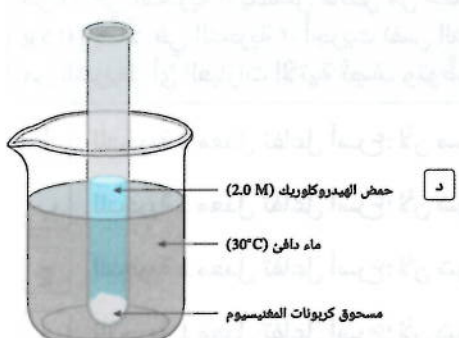


ا

حمض الهيدروكلوريك (2.0 M)

ماء دافئ (60°C)

مسحوق كربونات الكالسيوم

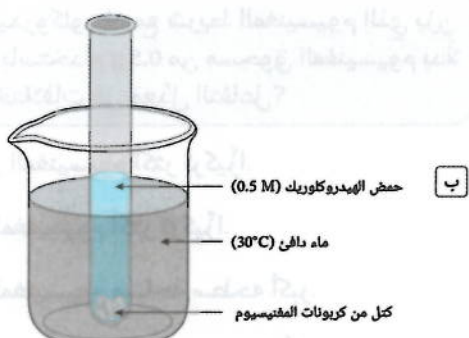


د

حمض الهيدروكلوريك (2.0 M)

ماء دافئ (30°C)

مسحوق كربونات الكالسيوم



ب

حمض الهيدروكلوريك (0.5 M)

ماء دافئ (30°C)

كتل من كربونات الكالسيوم



س١٢: يُستخدم الهاون والمدقة عادةً لإنتاج مسحوق أنعم من كتل أكبر من المواد مثل  $\text{CaCO}_3$ .  
ما تأثير تكسير مادة بهذه الطريقة على مُعدّل التفاعل عند إضافة حمض مُخفّف إلى  $\text{CaCO}_3$  المسحوق أو كتل أكبر من  $\text{CaCO}_3$ ؟

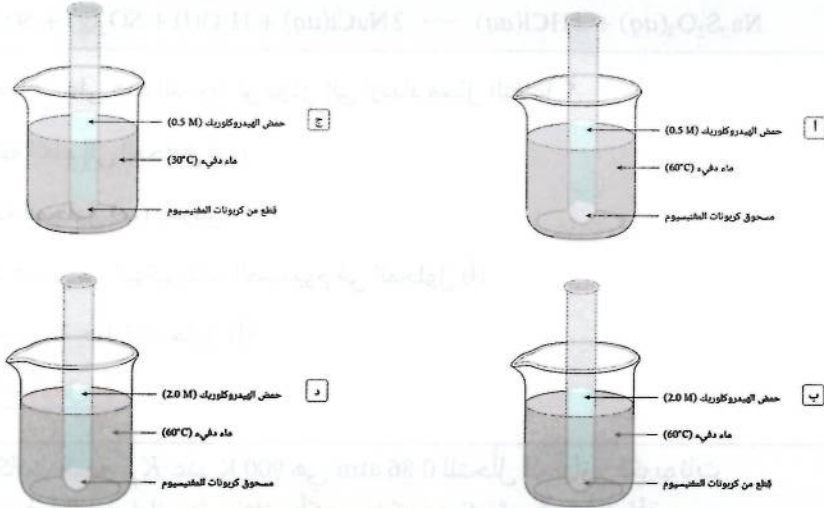


- أ يزاد مُعدّل التفاعل كلما زاد عدد التصادمات لكلّ ثانية بسبب ضغط المدقة، ويظل عدد الجسيمات التي لها طاقة كافية للتفاعل ثابتًا دون تغيّر.
- ب يزاد مُعدّل التفاعل كلما زاد عدد التصادمات لكلّ ثانية بسبب التركيز الزائد، ولكن يظل عدد الجسيمات التي لها طاقة كافية للتفاعل ثابتًا دون تغيّر.
- ج يزاد مُعدّل التفاعل كلما زاد عدد التصادمات لكلّ ثانية بسبب مساحة السطح الزائدة، ولكن يظل عدد الجسيمات التي لها طاقة كافية للتفاعل ثابتًا دون تغيّر.
- د يزاد مُعدّل التفاعل كلما زاد عدد التصادمات لكلّ ثانية بسبب مساحة السطح الزائدة، ويزداد أيضًا عدد الجسيمات التي لها طاقة كافية للتفاعل.
- ه يزاد مُعدّل التفاعل كلما زاد عدد التصادمات لكلّ ثانية بسبب التركيز الزائد، ويزداد أيضًا عدد الجسيمات التي لها طاقة كافية للتفاعل.

س١٣: في التجربة ١، يتفاعل فائض من حمض الهيدروكلوريك مع شريط المغنيسيوم الذي يزن 0.5 g إجمالاً. في التجربة ٢، أجريت نفس التجربة باستخدام 0.5 g من مسحوق المغنيسيوم بدلاً من الشريط. أيّ العبارات الآتية تصف وتوضّح الاختلافات في مُعدّل التفاعل؟

- أ للتجربة 2 معدل تفاعل أسرع؛ لأن مسحوق المغنيسيوم أكثر تركيزًا.
- ب للتجربة 1 معدل تفاعل أسرع؛ لأن شريط المغنيسيوم أكثر تركيزًا.
- ج للتجربة 1 معدل تفاعل أسرع؛ لأن شريط المغنيسيوم مساحة سطحه أكبر.
- د للتجربة 1 معدل تفاعل أسرع؛ لأن شريط المغنيسيوم يكون عند ضغط أكبر.
- ه للتجربة 2 معدل تفاعل أسرع؛ لأن مسحوق المغنيسيوم مساحة سطحه أكبر.

س١٤: في أيّ الأشكال الآتية يكون معدّل التفاعل أسرع؟



س١٥: أجريث سلسلة من التجارب باستخدام قطع منتظمة من شريط المغنيسيوم و كمية فائضة من حمض الهيدروكلوريك بتركيزات مختلفة. بافتراض تناسب المعدّل مع تركيز الحمض وعدد قطع المغنيسيوم، ما القيم الصحيحة لكلّ من (أ)، (ب)، (ج)؟

الزمن	تركيز حمض الهيدروكلوريك	قطع شريط المغنيسيوم
(s)	(mol/dm <sup>3</sup> )	(n)
60	(أ)	1
(ب)	1.0	1
30	1.0	2
(ج)	2.0	1

أ (أ): 2.0

(ب): 30

(ج): 15

ب (أ): 0.5

(ب): 30

(ج): 15

ج (أ): 0.5

(ب): 60

(ج): 30

د (أ): 0.5

(ب): 30

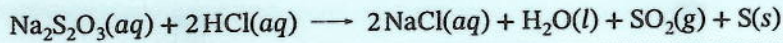
(ج): 60

هـ (أ): 1.0

(ب): 15

(ج): 15

س١٦: المحلول (أ) هو ثيوكبريتات الصوديوم المائية، والمحلول (ب) هو حمض الهيدروكلوريك. عند خلطهما يحدث التفاعل الموضح.



أي من التعديلات على هذه التجربة لن يؤدي إلى ازدياد معدل التفاعل؟

أ إضافة الماء إلى المحلول (ب)

ب تدفئة المحلول (ب) بحرر

ج إذابة فائض من ثيوكبريتات الصوديوم في المحلول (أ)

د زيادة درجة حرارة المحلول (أ)

### التدريب السادس :-

س١: إذا كانت قيمة  $K_p$  عند 900 K هي 0.86 atm للتحلل الحراري لكاربونات الكالسيوم، فما الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

atm

س٢: ورق مُغلق عند ضغط 0.80 atm يحتوي على رابع أكسيد ثنائي النيتروجين. وُجِدَ أن الغاز قد تأيَّن بنسبة 32.00% عند 298 K، كما هو موضح:



ما قيمة ثابت الاتزان،  $K_p$ ، عند 298 K؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

atm

س٣: يحتوي خليط من الغازات في وعاء مُغلق في حالة اتزان على ثلاثة غازات مختلفة: النيتروجين (20 مولاً)، والهيدروجين (45 مولاً)، والأمونيا (25 مولاً). احسب الضغط الجزئي للهيدروجين عند 50 atm.

atm

س٤: يُمكن حساب اتزان خليط من الغازات عن طريق  $K_p$ ، وهو ثابت الاتزان للضغوط الجزئية.

انظر المعادلة الآتية:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

ما معادلة  $K_p$  الصحيحة للاتزان الموضَّح بين الأكسيدين المختلفين للنيتروجين؟

أ  $K_p = \frac{P_{\text{N}_2\text{O}_4}}{(P_{\text{NO}_2})^2}$

ب  $K_p = \frac{2P_{\text{NO}_2}}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}}$

ج  $K_p = \frac{P_{\text{N}_2\text{O}_4}}{P_{\text{NO}_2}}$

د  $K_p = \frac{(P_{\text{N}_2\text{O}_4})^2}{P_{\text{NO}_2}}$

انظر المعادلة الآتية:



ما معادلة  $K_p$  الصحيحة للاتزان الموضَّح بين الأمونيا والأكسجين؟

أ  $K_p = \frac{(P_{\text{NO}_2})^4 (P_{\text{H}_2\text{O}})^6}{(P_{\text{NH}_3})^4 (P_{\text{O}_2})^7}$

ب  $K_p = \frac{(P_{\text{NO}_2})^4 (P_{\text{H}_2\text{O}})^7}{(P_{\text{NH}_3})^4 (P_{\text{O}_2})^6}$

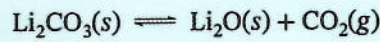
ج  $K_p = \frac{4P_{\text{NO}_2} 6P_{\text{H}_2\text{O}}}{4P_{\text{NH}_3} 7P_{\text{O}_2}}$

د  $K_p = \frac{(P_{\text{NH}_3})^4 (P_{\text{O}_2})^7}{(P_{\text{NO}_2})^4 (P_{\text{H}_2\text{O}})^6}$



س٥: يحتوي خليط من الغازات في حالة اتزان على 10 مولات من غاز  $\text{SO}_2$ ، و 20 مولاً من غاز  $\text{O}_2$ ، و 20 مولاً من غاز  $\text{SO}_3$ . ما الكسر المولي لـ  $\text{SO}_2$  في حالة الاتزان؟

س٦: يوضّح التفاعل:



التحلل الحراري لكاربونات الليثيوم في فراغ. أيّ من الآتي يُمثّل المعادلة الصحيحة لحساب  $K_p$ ؟

أ  $K_p = \frac{1}{P_{\text{Li}_2\text{CO}_3}}$

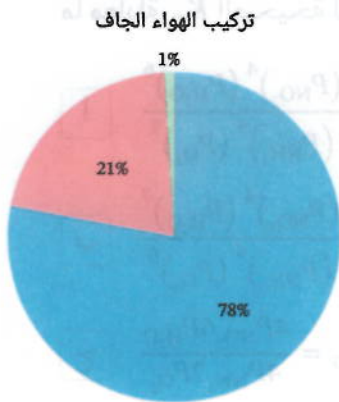
ب  $K_p = \frac{P_{\text{CO}_2}}{P_{\text{Li}_2\text{CO}_3}}$

ج  $K_p = \frac{P_{\text{CO}_2} P_{\text{Li}_2\text{O}}}{P_{\text{Li}_2\text{CO}_3}}$

د  $K_p = \frac{P_{\text{Li}_2\text{CO}_3}}{P_{\text{Li}_2\text{O}} P_{\text{CO}_2}}$

هـ  $K_p = P_{\text{CO}_2}$

س٧: يطفو قارب برّغابه على سطح البحر، ويتعرّضون لضغط جوي منتظم يبلغ 1 atm. يغوص غوّاص من القارب ويسبح إلى أسفل. عندما يكون الغوّاص على مسافة 10 أمتار تحت السطح، يتضاعف الضغط. استخدم المعلومات من المخطط الدائري لحساب الضغط الجزئي للنتروجين على مسافة 10 أمتار تحت سطح البحر، مقرباً إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

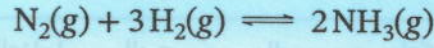


- النتروجين
- الأكسجين
- الأرجون والغازات النادرة

atm



س٨: تُركَّ 6.00 mol من غاز  $N_2$  و 20.00 mol من  $H_2$  ليتفاعلا عند 650 K وعند ضغط مقداره 50 atm. عند الاتزان، حوِّل 1 mol من غاز  $N_2$  إلى الأمونيا طبقًا لمعادلة التفاعل الآتية:



احسب  $K_p$  لهذا الاتزان، وعبِّر عن إجابتك بالترميز العلمي لأقرب منزلتين عشريتين.

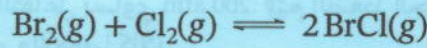
أ  $2.45 \times 10^{-4} \text{ atm}^{-2}$  ☐

ب  $3.75 \times 10^{-5} \text{ atm}^{-2}$  ☐

ج  $1.13 \times 10^{-2} \text{ atm}^{-2}$  ☐

د  $3.15 \times 10^{-5} \text{ atm}^{-2}$  ☐

س٩: اختر التعبير الصحيح لثابت الاتزان  $K_p$  للتفاعل الآتي:



أ  $K_p = \frac{(P_{Br_2})(P_{Cl_2})}{(P_{BrCl})^2}$  ☐

ب  $K_p = \frac{2(P_{BrCl})}{(P_{Br_2})(P_{Cl_2})}$  ☐

ج  $K_p = (P_{BrCl})^2$  ☐

د  $K_p = \frac{(P_{BrCl})^2}{(P_{Br_2})(P_{Cl_2})}$  ☐

هـ  $K_p = \frac{(P_{Br_2})(P_{Cl_2})}{2(P_{BrCl})}$  ☐

س١٠: انظر معادلة  $K_p$  الآتية:

$$K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2})(P_{H_2})^3}$$

بافتراض أن الضغط في التفاعل بين النيتروجين والهيدروجين لتكوين الأمونيا يُقاس بوحدة الضغط الجوي، ما وحدة معادلة  $K_p$ ؟

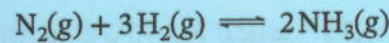
أ  $atm^{-2}$

ب  $atm^2$

ج  $atm^{-1}$

د  $atm^{-3}$

س١١: تجمع عملية هابر بين غازي النيتروجين والهيدروجين معًا لإنتاج الأمونيا طبقًا للمعادلة:



ضغط الاتزان الكلي لهذا التفاعل يساوي 200 atm. قِيم الضغط الجزئي للنيتروجين والهيدروجين والأمونيا كالآتي:

$$p(N_2) = 30 \text{ atm}$$

$$p(H_2) = 90 \text{ atm}$$

$$p(NH_3) = 80 \text{ atm}$$

ما قيمة  $K_p$ ؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية بالترميز العلمي.

أ  $2.9 \times 10^{-1} \text{ atm}^{-2}$

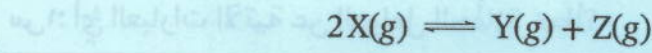
ب  $3.0 \times 10^{-3} \text{ atm}^{-2}$

ج  $2.9 \times 10^{-7} \text{ atm}^{-2}$

د  $2.9 \times 10^{-4} \text{ atm}^{-2}$

هـ  $3.0 \times 10^{-1} \text{ atm}^{-2}$

س١٢: أوجد قيمة  $K_p$  للتفاعل الانعكاسي:



قيّم الضغط الجزئي كالآتي:

$$p(X) = 50 \text{ kPa}$$

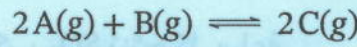
$$p(Y) = 25 \text{ kPa}$$

$$p(Z) = 25 \text{ kPa}$$

قرب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

kPa

س١٣: أوجد قيمة  $K_p$  للتفاعل الانعكاسي:



قيّم الضغط الجزئي كالآتي:

$$p(A) = 75 \text{ kPa}$$

$$p(B) = 25 \text{ kPa}$$

$$p(C) = 145 \text{ kPa}$$

قرب إجابتك لأقرب منزلة عشرية بالترميز العلمي.

$$7.7 \times 10^{-3} \text{ kPa}^{-1}$$

أ

$$7.7 \times 10^{-1} \text{ kPa}^{-1}$$

ب

$$6.0 \times 10^{-3} \text{ kPa}^{-1}$$

ج

$$1.5 \times 10^{-3} \text{ kPa}^{-1}$$

د

$$1.5 \times 10^{-1} \text{ kPa}^{-1}$$

هـ

### التدريب السابع :-

س١: أيُّ العبارات الآتية عن العوامل الحفّازة خطأ؟

- أ ☐ العوامل الحفّازة غير تفاعلية.
- ب ☐ تتجدّد العوامل الحفّازة بعد أن تتفاعل.
- ج ☐ تزيد العوامل الحفّازة مُعدّل التفاعل.
- د ☐ لا تظهر العوامل الحفّازة في معادلة التفاعل الشاملة.

س٢: لماذا يُستخدم أكسيد الفاناديوم الخماسي عاملاً حفّازاً في الصناعة لتحويل المركب  $SO_2$  إلى  $SO_3$ ؟

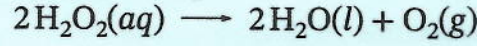
- أ ☐ لأن العامل الحفّاز من أكسيد الفلز يعادل غاز  $SO_3$  الحمضي.
- ب ☐ لأن المزيد من مركب  $SO_3$  يُنتج كل ساعة.
- ج ☐ لأن أكسيد الفاناديوم الخماسي لا يتغيّر عند نهاية عملية التحويل.
- د ☐ لأن العامل الحفّاز يزيد المردود النهائي الكلي لمركب  $SO_3$ .
- هـ ☐ لأن مركب  $SO_3$  الناتج يكون أكثر نقاءً.

س٣: أيُّ ممّا يلي لا يُعدّ من مزايا استخدام العوامل الحفّازة في العمليات الصناعية؟

- أ ☐ إمكانية إجراء التفاعلات عند درجات حرارة أكثر انخفاضاً.
- ب ☐ تكوّن النواتج بشكل أسرع.
- ج ☐ العوامل الحفّازة لا تحتاج إلى تغييرها عادةً.
- د ☐ إمكانية إجراء التفاعلات عند ضغوط أكثر انخفاضاً.
- هـ ☐ العوامل الحفّازة تكون فلزات انتقالية نادرة عادةً.



س٤: يوضح التفاعل الآتي تفكك بيروكسيد الهيدروجين لتكوين الماء والأكسجين:



أي من الآتي يمثل الهدف من استخدام عامل حفّاز في هذا التفاعل؟

أ السماح بحدوث التفاعل

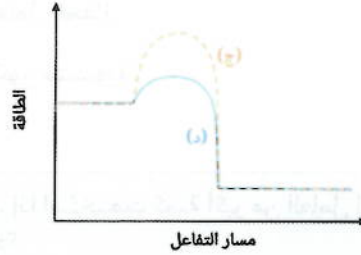
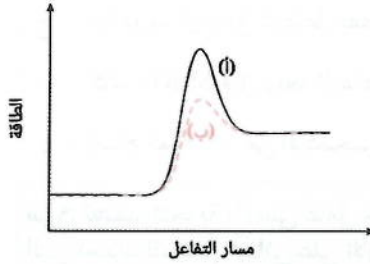
ب إنتاج كمية أكبر من الأكسجين

ج خفض مُعدّل التفاعل

د زيادة مُعدّل التفاعل

ه جعل التفاعل أكثر أمانًا لإجرائه

س٥: في المخططين الآتيين، أي حرفين يُشيران إلى مسارات التفاعل المُحفّز؟



أ (ب)، (ج)

ب (د)، (ب)

ج (أ)، (ج)

د (أ)، (د)

س٦: أيّ العبارات الآتية غير صواب عن العوامل الحفّازة؟

أ تكون العوامل الحفّازة فلزات انتقالية عادةً.

ب تزيد العوامل الحفّازة التردد الكلي للتصادمات بين الجسيمات.

ج لا تُستهلك العوامل الحفّازة أثناء التفاعل.

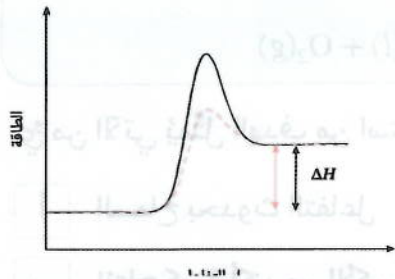
د تُقلّل العوامل الحفّازة الزمن المُستغرق لإتمام التفاعل.

ه تُقلّل العوامل الحفّازة طاقة التنشيط.

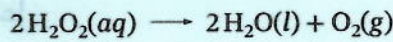


س٧: بالنظر إلى التمثيل البياني الموضح، أيُّ العبارات التالية ليست صوابًا عن التفاعل المُحفَّز؟

- أ العامل الحفَّاز يوفِّر مسارًا بديلًا للتفاعل.  
 ب طاقة التنشيط أقل.  
 ج التغيُّر الكلي في الطاقة يظل ثابتًا.  
 د عدد أقل من الجسيمات لديه طاقة كافية ليتفاعل.  
 ه العامل الحفَّاز لا يُستهلك أثناء التفاعل.



س٨: يُستخدم ثاني أكسيد المنجنيز عاملًا حفَّازًا في تفاعل تفكك بيروكسيد الهيدروجين إلى ماء وأكسجين:

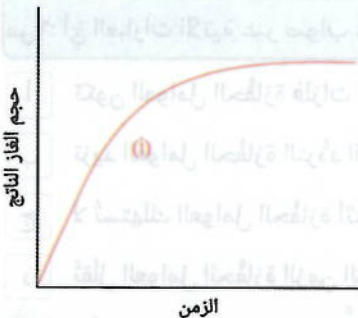


أيُّ العبارات الآتية غير صحيحة عن استخدام  $\text{MnO}_2$  عاملًا حفَّازًا؟

- أ عدم تغيُّر العامل الحفَّاز عند نهاية التجربة.  
 ب تكوُّن الأكسجين بسرعة أكبر.  
 ج توافر مسار بديل للتفاعل بفعل العامل الحفَّاز.  
 د كتلة  $\text{MnO}_2$  قبل وبعد التفاعل تكون متساوية.  
 ه إنتاج كمية أكبر من الأكسجين.

س٩: تعتمد التجربة (أ) على عامل حفَّاز. إذا استُخدمت كمية أكبر من العامل الحفَّاز، فما التغيُّرات التي تحدث للتمثيل البياني على الأرجح؟

- أ يظل التمثيل البياني بنفس الشكل، ويُصيح الحجم النهائي للغاز الناتج أقل.  
 ب يُصيح التمثيل البياني أقل انحدارًا في البداية، ويظل الحجم النهائي للغاز الناتج ثابتًا.  
 ج يظل التمثيل البياني بنفس الشكل، ويُصيح الحجم النهائي للغاز الناتج أكبر.  
 د يُصيح التمثيل البياني أكثر انحدارًا في البداية، ويظل الحجم النهائي للغاز الناتج ثابتًا.



س١٠: ما دور العامل الحفّاز في التفاعل؟

- أ ☐ يزيح الاتزان في اتجاه النواتج وفقًا لقانون لوشاتيليه.
- ب ☐ يمنح إلكترونات لكسر أو تكوين روابط حسب الحاجة حتى يُستهلك بالكامل.
- ج ☐ يوفر مسارًا بديلًا بطاقة تنشيط أقل لكي يستمر التفاعل.
- د ☐ يشكّل مركبات معقّدة جسرية تعمل على محاذاة المدارات الجزيئية للمواد المتفاعلة.
- هـ ☐ جميع ما سبق

س١١: لماذا نستخدم عادةً كميات قليلة من العامل الحفّاز مُقارَنَةً بالكميات الكبيرة جدًا من المُتفاعلات عند إجراء أحد التفاعلات؟

- أ ☐ لأن العوامل الحفّازة تكون فعّالة أكثر عند وجودها بكميات أقل.
- ب ☐ لأن العوامل الحفّازة ينبغي استخدامها بتركيزات مُنخفضة.
- ج ☐ لأن العوامل الحفّازة مساحة سطحها كبيرة جدًا.
- د ☐ لأن العوامل الحفّازة لا تُستهلك في التفاعلات.
- هـ ☐ لأن العوامل الحفّازة تُعدّ مواد كيميائية خطيرة.

س١٢: أيُّ العبارات الآتية توضّح كيف تزيد العوامل الحفّازة من معدّل التفاعل؟

- أ ☐ تُستهلك العوامل الحفّازة أثناء التفاعل، موفّرةً مسارًا كيميائيًا بديلًا.
- ب ☐ توفر العوامل الحفّازة مسارًا بديلًا للتفاعل بطاقة تنشيط أعلى.
- ج ☐ توفر العوامل الحفّازة ظروف تفاعل بديلة لها نفس المسار الكيميائي.
- د ☐ تُستهلك العوامل الحفّازة أثناء التفاعل، موفّرةً مساحة سطح أكبر.
- هـ ☐ توفّر العوامل الحفّازة مسارًا كيميائيًا بديلًا للتفاعل بطاقة تنشيط أقل.

س١٣: أيُّ ممَّا يلي ممثِّل بالسهم الأحمر في المخطط؟



س١٤: تُستخدَم العوامل الحفَّازة عادة في صورة مسحوق، أو شبكة، أو حبات صغيرة، أو شبكة. ما العامل الآخر المُستخدَم هنا لتحسين تأثير العامل الحفَّاز، والذي يؤثر على معدَّل التفاعل؟



- أ درجة الحرارة المرتفعة
- ب الضغط المرتفع
- ج شدة الضوء المرتفعة
- د مساحة السطح الكبيرة
- ه التركيز العالي



س١٥: أكمل الفراغ: يُطَلَق على العوامل الحفّازة المكوّنة من بروتينات محدّدة موجودة في جسم الانسان اسم \_\_\_\_\_.

أ الإنزيمات

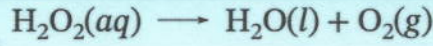
ب الليبيدات

ج البلاستيدات الخضراء

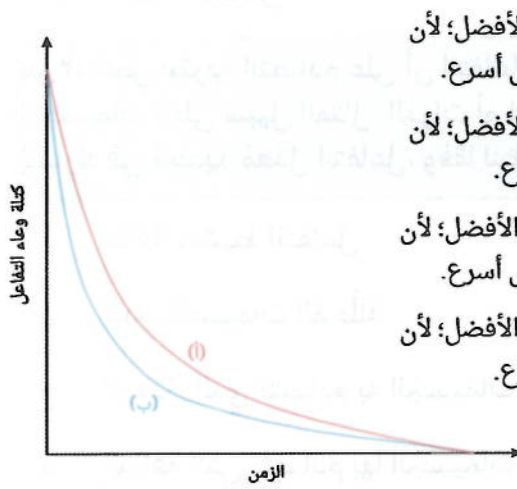
د الخلايا

ه النوى

س١٦: يمكن استخدام كلٍّ من أكسيد النحاس الثنائي وأكسيد الكروم الثلاثي عوامل حفّازة في تفاعل تفكّك بيروكسيد الهيدروجين، كما هو موضّح:



في التجربة (أ)، استُخدِم أكسيد النحاس الثنائي، وفي التجربة (ب)، استُخدِم أكسيد الكروم الثلاثي. سُجِّلَت النتائج في التمثيل البياني الآتي. أيُّ من العاملين الحفّازين أفضل؟ ولماذا؟



أ أكسيد الكروم الثلاثي هو العامل الحفّاز الأفضل؛ لأن الميل الأقلّ انحدارًا يشير إلى معدّل تفاعل أسرع.

ب أكسيد الكروم الثلاثي هو العامل الحفّاز الأفضل؛ لأن الميل المنحدر يشير إلى معدّل تفاعل أسرع.

ج أكسيد النحاس الثنائي هو العامل الحفّاز الأفضل؛ لأن الميل الأقلّ انحدارًا يشير إلى معدّل تفاعل أسرع.

د أكسيد النحاس الثنائي هو العامل الحفّاز الأفضل؛ لأن الميل المنحدر يشير إلى معدّل تفاعل أسرع.

### التدريب الثامن:-

س١: أيُّ الاختيارات الآتية لا يزيد مُعدَّل التفاعل، وفقًا لنظرية التصادم؟

- |    |                           |
|----|---------------------------|
| أ  | طاقة تنشيط أعلى           |
| ب  | تركيز جسيمات أعلى         |
| ج  | تصادم الجسيمات بصورة أكبر |
| د  | درجة حرارة أعلى           |
| هـ | طاقة أكبر للجسيمات        |

س٢: ما اسم النظرية التي تفسّر سبب حدوث التفاعلات الكيميائية فقط عند تصادم الجسيمات المتفاعلة بعضها مع بعض في وجود قدر كافٍ من الطاقة؟

- |   |               |
|---|---------------|
| أ | نظرية التصادم |
| ب | نظرية المعدل  |
| ج | نظرية التنشيط |
| د | نظرية التفاعل |

س٣: تَنْصُّ نظرية التصادم على أن التفاعلات الكيميائية تحدث عند تصادم الجسيمات (على سبيل المثال: الذرات أو الجزيئات). أيُّ الاختيارات الآتية لا يُشارك في تحديد مُعدَّل التفاعل، وفقًا لنظرية التصادم؟

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| أ | طاقة تنشيط التفاعل                |
| ب | عدد الجسيمات المُحلَّلة           |
| ج | المُعدَّل الذي تتصادم به الجسيمات |
| د | الطاقة التي تتصادم بها الجسيمات   |



س٤: أيُّ العوامل الآتية لا يؤثر على معدل التفاعل الكيميائي؟

أ ضغط الغازات المتفاعلة

ب مساحة سطح المواد الصلبة المتفاعلة

ج قابلية التفاعل للانعكاس

د تراكيزات المتفاعلات في المحلول

ه وجود عامل حفاز

س٥: أيُّ الاختيارات الآتية لا يزيد مُعدَّل التفاعل، وفقًا لنظرية التصادم؟

أ زيادة الضغط

ب استخدام العامل الحفَّاز

ج زيادة مساحة سطح الجسيمات

د زيادة درجات الحرارة

ه استخدام أوعية مختلفة الشكل لكن لها نفس الحجم

س٦: لتفاعل بسيط بين غازين A، B، أيُّ درجات الحرارة الآتية يَنتُج عنها أعلى مُعدَّل تفاعل؟

أ  $0^{\circ}\text{C}$

ب  $50^{\circ}\text{C}$

ج  $100^{\circ}\text{C}$

د  $25^{\circ}\text{C}$

ه  $75^{\circ}\text{C}$

س٧: أكمل الفراغ: بعد تصادم الجسيمات، يُطلق على أقل قدر من الطاقة تحتاج إليه الجسيمات لتتفاعل اسم \_\_\_\_.

- أ الطاقة الطاردة للحرارة
- ب طاقة البدء
- ج طاقة التصادم
- د طاقة التنشيط
- ه طاقة الانطلاق

س٨: عندما تضرب صواعق البرق، تكتسب جزيئات الأكسجين ( $O_2$ ) والنيتروجين ( $N_2$ ) في الغلاف الجوي كمية كافية من الطاقة لتتحد وتكوّن أكسيد النيتريك ( $NO$ ). في الظروف العادية، تتصادم جزيئات الأكسجين والنيتروجين دون أن تتفاعل. ما الذي يقوله ذلك عن التفاعل؟

- أ لا يُمكن إجراء التفاعل دون وجود عامل حفّاز.
- ب هو تفاعل غير انعكاسي.
- ج هو تفاعل انعكاسي.
- د هو تفاعل تُحفّزه صواعق البرق.
- ه طاقة التنشيط عالية جدًا.

س٩: عند تفاعل فائض من حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الكالسيوم، ينتج ثاني أكسيد الكربون. إذا استُهلك مقدار 5 جرامات من كربونات الكالسيوم خلال 3 دقائق و20 ثانية، فما متوسط معدل التفاعل؟

g/s

س١٠: معدّل تفاعل حمض الهيدروكلوريك الدفيء مع المغنيسيوم أسرع من معدّل تفاعل حمض الهيدروكلوريك البارد مع المغنيسيوم. أيّ عبارة من العبارات الآتية تفسّر تلك الملاحظة؟

- أ الجسيمات تتحرّك بشكل أسرع، وبقدّر عالٍ من الطاقة.
- ب الجسيمات تركيزها أعلى، وكتلتها أكبر.
- ج الجسيمات تركيزها أعلى، وطاقتها أكبر.
- د الجسيمات تتحرّك بشكل أسرع، ومساحة سطحها أكبر.

س١١: أيّ التفاعلات الآتية يكون له أسرع معدّل تفاعل على الأرجح؟

- أ تكوين راتنج الإيبوكسي وأصماغ أخرى مُماثلة.
- ب طهي بيضة.
- ج تفحّم النباتات والحيوانات النافقة إلى وقود حفري.
- د التفاعل الانفجاري بين غازي الهيدروجين والأكسجين.

س١٢: عند تسخين خليط التفاعل، يزداد التصادم بين الجزيئات. أيّ ممّا يلي هو التفسير الأفضل لهذا التأثير؟

- أ يزداد حجم الجسيمات.
- ب تقترب الجسيمات بعضها من بعض.
- ج تتفكّك الجسيمات.
- د تبذل الجسيمات قوى جذب أقوى.
- ه تتحرّك الجسيمات أسرع.

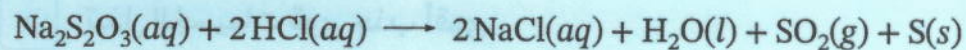
س١٣: عند تصادم جُسيمين مُتفاعِلَيْن، يُوَثِّرُ الكثير من العوامل على إمكانية حدوث تفاعل بينهما. أيُّ العوامل الآتية ليس له تأثير؟

- أ طاقة التصادم
- ب طاقة التنشيط
- ج اتجاهات الجسيمات
- د درجة الحرارة
- ه عدد النواتج

س١٤: لا تتفاعل برادة الحديد مع مسحوق الكبريت عند خلطهما عند درجة حرارة الغرفة. يحدث التفاعل إذا سُخِّنَ خليط من برادة الحديد ومسحوق الكبريت بشدة باستخدام موقد بنسن. أيُّ العبارات الآتية تُصِفُ سبب تفاعل الخليط الساخن؟

- أ التفاعل طارد للحرارة.
- ب تصرف لهب بنسن باعتباره عاملاً حفازاً.
- ج تُصادم جسيمات الحديد والكبريت.
- د ازدياد مساحة سطح المساحيق.
- ه الوصول الى حد طاقة التنشيط اللازم للتفاعل.

س١٥: في التفاعل الآتي، قُدِّرْ معدَّل تكوين الكبريت بأنه يساوي 0.002 g/s.

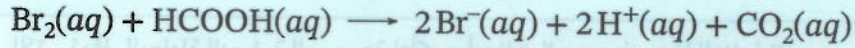


ما مقدار الكبريت المتكوّن بعد مرور 5 دقائق؟

g



س١٦: في المحاليل المائية، يتفاعل جزيء البروم مع حمض الميثانويك (HCOOH) كما هو موضح في المعادلة.



صُممت تجربة لدراسة حركيات التفاعل. التركيز الأولي لمركب  $\text{Br}_2$  في قارورة التفاعل يساوي  $0.0120 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ، وبعد مرور 50 ثانية، انخفضت القيمة إلى  $0.0101 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ .  
ما متوسط معدل التفاعل خلال أول 50 ثانية؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

### التدريب التاسع:-

س١: أيُّ العبارات الآتية تُصِف التفاعل الكيميائي الضوئي وصفًا صحيحًا؟

- أ التفاعل الكيميائي الضوئي هو تفاعل كيميائي يحدث دون امتصاص الطاقة من الضوء.
- ب التفاعل الكيميائي الضوئي هو تفاعل كيميائي يبدأ بارتفاع في درجة الحرارة.
- ج التفاعل الكيميائي الضوئي هو تفاعل كيميائي لا يتضمن انتقال الإلكترونات.
- د التفاعل الكيميائي الضوئي هو تفاعل كيميائي يبدأ بواسطة امتصاص الطاقة من الضوء.
- ه التفاعل الكيميائي الضوئي هو تفاعل كيميائي يُصدر ومضات ساطعة من الضوء.

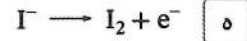
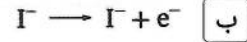
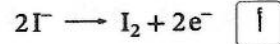
س٢: في الغلاف الجوي، قد تؤدي الأشعة فوق البنفسجية إلى تفكك جزيئات غاز الأكسجين إلى ذرات منفردة من الأكسجين. ما المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل؟

- أ  $\text{O}_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} \text{O}$
- ب  $2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} 2\text{O}$
- ج  $\text{O}_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} 2\text{O}$
- د  $2\text{O} \xrightarrow{\text{الضوء}} \text{O}_2$
- ه  $\text{O}_3 \xrightarrow{\text{الضوء}} 3\text{O}$

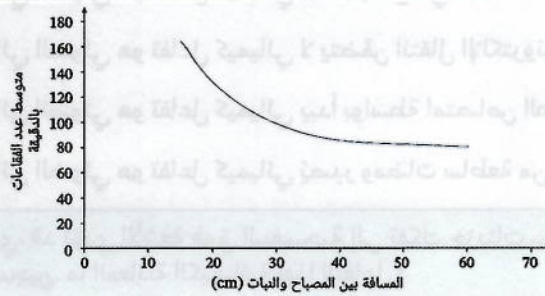
س٣: يوديد الفضة جزيء حسّاس جدًا ضوئيًا؛ حيث يتفكك بسهولة عند تعرّضه للضوء. يوضّح الآتي معادلة هذا التفكك.



أيّ من الآتي يُمثّل المعادلة النصفية الصحيحة لتأكسد أيونات اليوديد في هذا التفاعل؟



س٤: في إحدى التجارب، وُضع بعض من نبات الخيزران في كأس زجاجية تحتوي على محلول مخفّف من بيكربونات الصوديوم. وُضع قمع فوق نبات الخيزران، ثم أضيف أنبوب اختبار فوق القمع. وُضع مصباح على بُعد 60 cm من الكأس الزجاجية، وغدّت فقاعات الأكسجين الناتجة عن نبات الخيزران خلال دقيقة واحدة. كرّرت التجربة بعد ذلك، لكن مع وُضع المصباح أقرب إلى الكأس الزجاجية. يوضّح التمثيل البياني الآتي نتائج هذه التجربة.



ما الاتجاه الذي تشير إليه البيانات في التمثيل البياني؟

أ متوسط عدد الفقاعات الناتجة عن نبات الخيزران يكون عادةً أقل من 120.

ب كلما اقترب المصباح من نبات الخيزران، انخفض متوسط عدد الفقاعات الناتجة عن نبات الخيزران.

ج كلما ابتعد المصباح عن النبات، زاد متوسط عدد الفقاعات الناتجة عن نبات الخيزران.

د المسافة بين المصباح ونبات الخيزران لا تؤثر على متوسط عدد الفقاعات الناتجة.

هـ كلما اقترب المصباح من النبات، زاد متوسط عدد الفقاعات الناتجة عن نبات الخيزران.

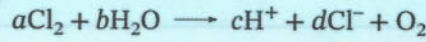
أيُّ العبارات الآتية تشرح الاتجاه الموصَّح في التمثيل البياني؟

- أ عندما يكون المصباح بالقرب من نبات الخيزران، تكون شدة الضوء أعلى، ممَّا يوفر طاقة أقل ويقلِّل من معدل البناء الضوئي. ويؤدي ذلك إلى انخفاض كمية الأكسجين المتكوَّنة.
- ب عندما يكون المصباح بالقرب من نبات الخيزران، تكون شدة الضوء أقل، ممَّا يوفر طاقة أقل ويزيد من معدل البناء الضوئي. ويؤدي ذلك إلى انخفاض كمية الأكسجين المتكوَّنة.
- ج عندما يكون المصباح بالقرب من نبات الخيزران، تكون شدة الضوء ثابتة، ممَّا يحافظ على معدل البناء الضوئي ثابتًا وكمية الأكسجين الناتجة كما هي.
- د عندما يكون المصباح بالقرب من نبات الخيزران، تكون شدة الضوء أقل، ممَّا يوفر طاقة أكبر ويزيد من معدل البناء الضوئي. ويؤدي ذلك إلى زيادة كمية الأكسجين المتكوَّنة.
- ه عندما يكون المصباح بالقرب من نبات الخيزران، تكون شدة الضوء أعلى، ممَّا يوفر طاقة أكبر ويزيد من معدل البناء الضوئي. ويؤدي ذلك إلى زيادة كمية الأكسجين المتكوَّنة.

س5: في أيِّ الاستخدامات الآتية لا يلزم توفُّر الضوء لتحفيز التفاعل الكيميائي الضوئي؟

- أ آلات التصوير الضوئي
- ب الألواح الضوئية
- ج الفوتوشوب
- د التصوير الفوتوغرافي
- ه البناء الضوئي

س6: في وجود ضوء الشمس، يتفاعل غاز الكلور المضاف إلى الماء مُصدرًا فقاعات طبقًا للمعادلة الأيونية الآتية.



ما القيم الصحيحة لـ  $a, b, c, d$  اللازمة لوزن هذه المعادلة؟

- أ  $a: 4, b: 2, c: 2, d: 2$
- ب  $a: 1, b: 1, c: 4, d: 4$
- ج  $a: 1, b: 4, c: 2, d: 2$
- د  $a: 2, b: 2, c: 4, d: 4$



س٧: لماذا يُعدُّ الضباب الكيميائي الضوئي مشكلة في المدن؟

- أ لأنه يُقلِّل درجة الحرارة في المدينة.
- ب لأنه يُقلِّل كمية غاز الأوزون في الغلاف الجوي.
- ج لأنه يُغيِّر لون المباني والمنشآت الأخرى.
- د لأنه يزيد نمو النباتات المجتاحة.
- ه لأنه قد يؤدي إلى مشاكل صحية مثل صعوبات في التنفُّس والصداع.

س٨: لماذا تُعدُّ مادة الكلوروفيل مهمة في تفاعل البناء الضوئي؟

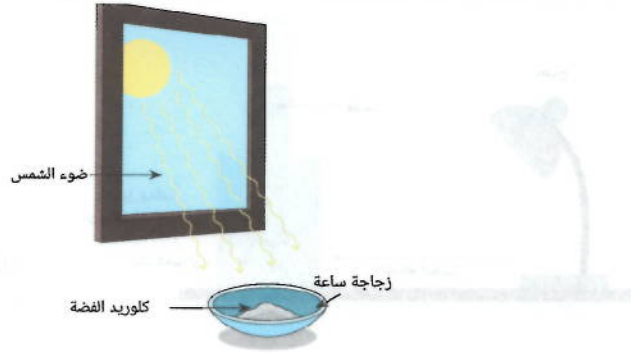
- أ تُعدُّ مادة الكلوروفيل مهمة؛ لأنها تُضفي اللون الأخضر على الأشجار والنباتات.
- ب تُعدُّ مادة الكلوروفيل مهمة؛ لأنها تسمح بمرور غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الأوراق.
- ج تُعدُّ مادة الكلوروفيل مهمة؛ لأنها تبعث الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي.
- د تُعدُّ مادة الكلوروفيل مهمة؛ لأنها تمتص الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي.
- ه تُعدُّ مادة الكلوروفيل مهمة؛ لأنها تمتص الماء اللازم لعملية البناء الضوئي.

س٩: في دورة الأوزون-الأكسجين، تمتص جزيئات الأوزون ( $O_3$ ) الأشعة فوق البنفسجية لتتنقسم إلى غاز الأكسجين وذرة أكسجين منفردة. ما المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل؟

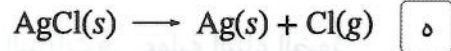
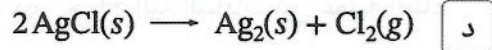
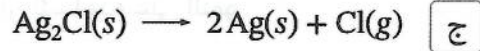
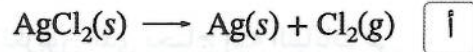
- أ  $2O_3 \rightarrow 3O_2$
- ب  $2O_3 \rightarrow O_4 + O_2$
- ج  $O_3 \rightarrow 3O$
- د  $O_3 \rightarrow O_2 + O$
- ه  $2O_3 \rightarrow O_3 + O_2 + O$



س١٠: في إحدى التجارب، تُرِكَت عَيِّنة من مادة كلوريد الفضة الصُّلبة البيضاء في زجاجة ساعة بجانب نافذة. في وجود ضوء الشمس، تفكَّكت العَيِّنة، فنتج عن ذلك مادة صلبة رمادية. يوضِّح الشكل الآتي ذلك.



ما التفاعل الكيميائي الموزون، مُتضمِّناً رموز الحالة، لتفكُّك كلوريد الفضة بواسطة الضوء؟



لماذا تغيَّر لون العَيِّنة من الأبيض إلى الرمادي؟

أ نتج غاز الكلور عن تفاعل التفكُّك، وهو رمادي اللون.

ب نتج عنصر الفضة عن تفاعل التفكُّك، وهو رمادي اللون.

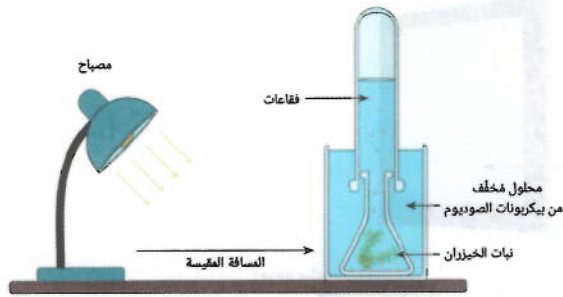
ج تفاعل غاز الكلور مع زجاجة الساعة لإنتاج مُرَكَّب رمادي اللون.

د بيَّض ضوء الشمس كلوريد الفضة، فأدَّى ذلك إلى تغيُّر لون العَيِّنة.

هـ تفاعل عنصر الفضة مع الأكسجين مُنتِجاً أكسيد الفضة، وهو رمادي اللون.

س١١: يوضح الشكل الآتي الإعداد العملي لقياس تأثير شدة الضوء على عملية البناء الضوئي.

ما الغاز الذي يتسبب في تكوين الفقاعات؟



أ النيتروجين

ب الميثان

ج الأكسجين

د ثاني أكسيد الكربون

ه الهيدروجين

لماذا يلزم وجود محلول مُخَفَّف من بيكربونات الصوديوم؟

أ للحفاظ على الأس الهيدروجيني للماء عند مستوى مُتَعَادِل

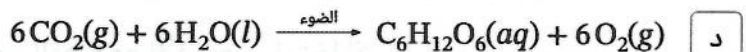
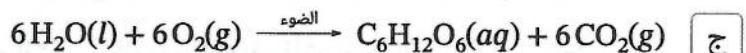
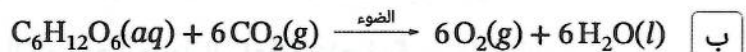
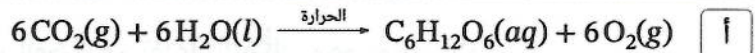
ب لأنه يتفكك ليكوّن ثاني أكسيد الكربون الذي تحتاج إليه النباتات في عملية البناء الضوئي

ج لتوفير الصوديوم لنبات الخيزران لئيساعده على النمو

د لأنه يتفكك ليكوّن الأكسجين الذي تحتاج إليه النباتات في عملية البناء الضوئي

ه لتوفير الجلوكوز الذي تحتاج إليه النباتات في عملية البناء الضوئي

س١٢: أيّ من الآتي يُمثّل المعادلة الكيميائية الصحيحة للبناء الضوئي؟



س١٣: أثناء تكوين الضباب الكيميائي الضوئي، يمتص ثاني أكسيد النيتروجين الضوء ويمر بالتفاعل الموضح.



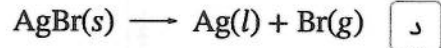
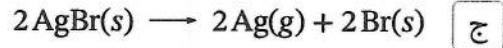
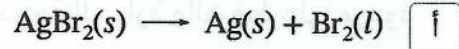
هل تأكسد النيتروجين أم اختزل أثناء هذا التفاعل؟

أ ☐ تأكسد

ب ☐ لا هذا ولا ذاك

ج ☐ اختزل

س١٤: في التصوير الفوتوغرافي بالأبيض والأسود، يؤدي الضوء إلى تفكك الكميات الصغيرة من بروميد الفضة على الفيلم الفوتوغرافي. ما المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل، مُتضمنة رموز الحالة؟



س١٥: يُعدُّ تفاعل التفكك الكيميائي الضوئي لبروميد الفضة مثالاً آخر لتفاعل الأكسدة والاختزال. ما الأيونات التي تُختزل والأيونات التي تتأكسد أثناء التفاعل؟

أ ☐ تُختزل أيونات  $\text{Ag}^-$ ، وتتأكسد أيونات  $\text{Br}^+$ .

ب ☐ تُختزل أيونات  $\text{Ag}^+$ ، وتُختزل أيونات  $\text{Br}^-$ .

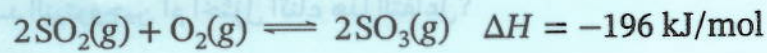
ج ☐ تتأكسد أيونات  $\text{Ag}^-$ ، وتُختزل أيونات  $\text{Br}^+$ .

د ☐ تتأكسد أيونات  $\text{Ag}^+$ ، وتُختزل أيونات  $\text{Br}^-$ .

ه ☐ تُختزل أيونات  $\text{Ag}^+$ ، وتتأكسد أيونات  $\text{Br}^-$ .

### التدريب العاشر:-

س١: ينتج ثالث أكسيد الكبريت باعتباره جزءًا من عملية تصنيع حمض الكبريتيك.



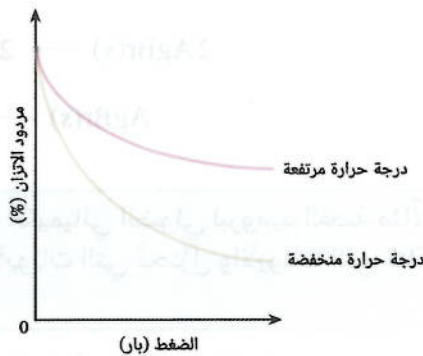
ما تأثير إضافة مزيد من الأكسجين على موضع الاتزان؟

أ لن ينزاح موضع الاتزان.

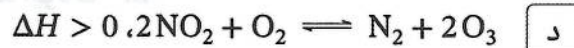
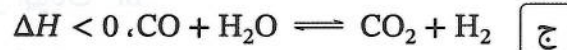
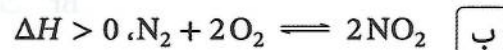
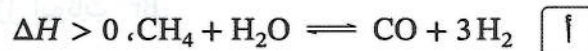
ب ينزاح موضع الاتزان ناحية اليمين.

ج ينزاح موضع الاتزان ناحية اليسار.

س٢: يوضح التمثيل البياني الآتي تأثيرات درجة الحرارة والضغط على مردود الاتزان لأحد التفاعلات الانعكاسية.

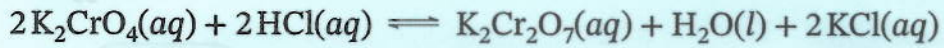


في أيّ التفاعلات الآتية يُلاحظ هذا السلوك؟





س٣: اذكر التغيّر، إن وُجد، الذي يحدث لقيمة الأس الهيدروجيني للخليط الآتي عند إضافة المزيد من الماء:



- أ ☐ تزيد قيمة الأس الهيدروجيني.
- ب ☐ تقلّ قيمة الأس الهيدروجيني.
- ج ☐ تظلّ قيمة الأس الهيدروجيني كما هي.

س٤: يتفاعل حمض الميثانويك والإيثانول لإنتاج ميثانوات الإيثيل.



ما تأثير إزالة الماء من خليط الاتزان؟

- أ ☐ ينزاح موضع الاتزان في اتجاه الجانب الأيمن.
- ب ☐ ينزاح موضع الاتزان في اتجاه الجانب الأيسر.
- ج ☐ لا يتغيّر موضع الاتزان.

س٥: يتفاعل الجزيئان A، B بطريقة طاردة للحرارة وعكسية لينتجا الجزيء الثالث C، كما هو موضّح بالمعادلة.



يحتوي صندوق على خمس جزيئات من كلٍّ من A، B، C في حالة اتزان، كما هو موضّح. تبلغ درجة الحرارة داخل الصندوق  $25^\circ\text{C}$ ، ويبلغ الضغط 1 bar.

تتغير درجة حرارة الصندوق فتصبح  $50^{\circ}\text{C}$ ، ويتمدد الصندوق حتي يبلغ الضغط 1 bar. أي المخططات الآتية يمثل الصندوق في حالة الاتزان وفق تلك الظروف؟



أ



ب



ج



د



هـ

يزيد حجم الصندوق عند درجة حرارة ثابتة وهي  $25^{\circ}\text{C}$ . أي المخططات الآتية يمثل الصندوق في حالة الاتزان وفق تلك الظروف؟



أ



ب



ج



د

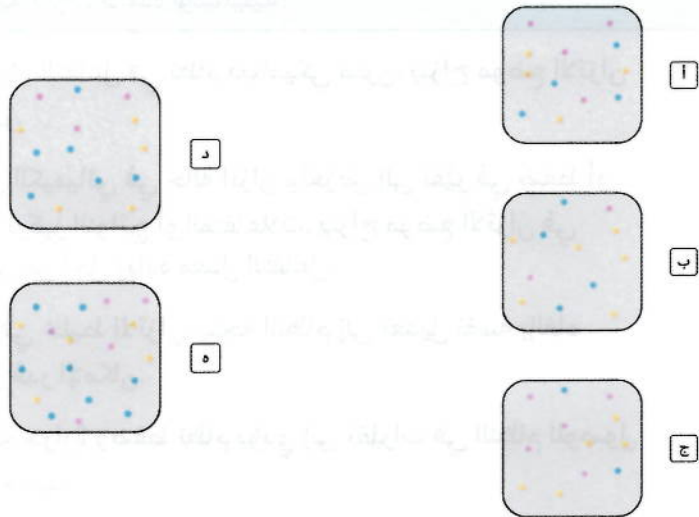


هـ

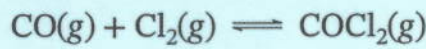
عند درجة حرارة ثابتة  $25^{\circ}\text{C}$ ، يزيد تركيز B، ويتغير حجم الصندوق حتى يبلغ الضغط 1. bar أي المخططات الآتية يمثل الصندوق في حالة الاتزان وفق تلك الظروف؟



عند درجة حرارة ثابتة  $25^{\circ}\text{C}$ ، يقل تركيز C، ويتغير حجم الصندوق حتى يبلغ الضغط 1. bar أي المخططات الآتية يمثل الصندوق في حالة اتزان وفق تلك الظروف؟



س٦: يتكوّن كلوريد الكربونيل من أول أكسيد الكربون، ويُعدُّ التفاعل الأمامي طارداً للحرارة.



أيُّ التغيّرات الآتية في ظروف التفاعل قد يُزيح موضع الاتزان ناحية اليمين؟

(أ)	(ب)	(ج)	(د)	(هـ)	(و)	(ز)	(ح)	(ط)	(ي)	(ك)
إضافة CO	إزالة CO	إضافة Cl <sub>2</sub>	إزالة Cl <sub>2</sub>	إضافة COCl <sub>2</sub>	إزالة COCl <sub>2</sub>	زيادة الضغط	انخفاض الضغط	زيادة درجة الحرارة	انخفاض درجة الحرارة	إضافة عامل حفّاز

أ (أ)، (ج)، (و)، (ز)، (ك)

ب (أ)، (ج)، (و)، (ح)، (ط)

ج (أ)، (ج)، (و)، (ز)، (ي)

د (ب)، (د)، (و)، (ز)، (ك)

س٧: أيُّ العبارات الآتية تُعرّف قاعدة لوشاتيليه؟

أ إذا تغيّرت ظروف التفاعل في نظام ديناميكي متزن، ينزاح موضع الاتزان نحو زيادة التغيّر.

ب إذا كان التفاعل الكيميائي في حالة اتزان وتعرّض إلى تغيّر في ضغط أو درجة حرارة أو تركيز النواتج أو المتفاعلات، ينزاح موضع الاتزان في الاتجاه المعاكس من أجل زيادة معدل التفاعل.

ج إذا حدث تغيّر في خليط الاتزان، يتجه النظام إلى تعديل نفسه بإلغاء تأثير هذا التغيّر قدر الإمكان.

د التغيّر في درجة حرارة وضغط نظام يؤدي إلى تغيّرات في النظام للوصول إلى حالة اتزان جديدة.

ه عندما يخضع نظام في حالة اتزان إلى تغيّر في التركيز أو الحجم، ينزاح موضع اتزان النظام إلى موضع جديد ليقاوم التغيّر المطبّق.



س٨: اذكر تأثير زيادة الضغط على موضع الاتزان في التفاعل الآتي:

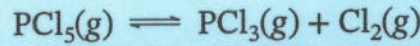


أ ينزاح موضع الاتزان ناحية اليمين.

ب لن ينزاح موضع الاتزان.

ج ينزاح موضع الاتزان ناحية اليسار.

س٩: اختر طريقاً أخرى غير تغيير درجة الحرارة لزيادة كمية  $\text{PCl}_5$  في الخليط المتزن الآتي:



أ (أ)، (ب)، (د)

ب (أ)، (ج)

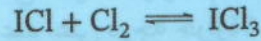
ج (أ)، (ب)، (ج)

د (أ)، (ب)

هـ (ب)، (ج)

(د)	(ج)	(ب)	(أ)
تقليل الضغط	زيادة الضغط	إضافة $\text{PCl}_3$	إضافة $\text{Cl}_2$

س١٠: ثلاثي كلوريد اليود مركب بين هالوجيني، لونه أصفر ناصع، تكوّن في المعادلة الآتية.



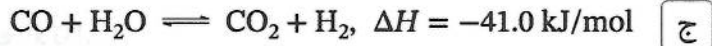
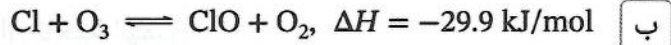
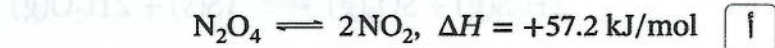
ما تأثير إزالة الكلور على موضع الاتزان؟

أ ينزاح موضع الاتزان ناحية اليمين.

ب ينزاح موضع الاتزان ناحية اليسار.

ج لن ينزاح موضع الاتزان.

س١١: أيُّ تفاعلات الحالة الغازية الآتية يزداد فيها مردود الاتزان بزيادة درجة الحرارة أو بانخفاض الضغط؟



س١٢: غاز  $\text{NO}_2$  عبارة عن غاز بني اللون يوجد في حالة اتزان مع غاز رابع أكسيد ثنائي النيتروجين عديم اللون.



هل التغير في الإنثالبي للتفاعل الأمامي طارد للحرارة أم ماص للحرارة؟ وأي الأمبولات الموضحة بالصورة توجد عند أعلى درجة حرارة؟

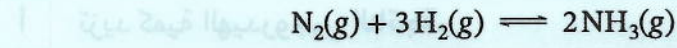
أ التفاعل الأمامي ماص للحرارة، والأمبول جهة اليسار هو الأكثر سخونة.

ب التفاعل الأمامي طارد للحرارة، والأمبول جهة اليسار هو الأكثر سخونة.

ج التفاعل الأمامي ماص للحرارة، والأمبول جهة اليمين هو الأكثر سخونة.

د التفاعل الأمامي طارد للحرارة، والأمبول جهة اليمين هو الأكثر سخونة.

س١٣: يتطلب إنتاج الأمونيا اصطناعيًا استخدام النيتروجين والهيدروجين.



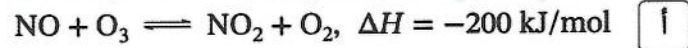
ما تأثير زيادة الضغط على موضع الاتزان؟

أ ينزاح موضع الاتزان ناحية اليسار.

ب لن ينزاح موضع الاتزان.

ج ينزاح موضع الاتزان ناحية اليمين.

س١٤: في أيّ تفاعلات الحالة الغازية الآتية يُمكن زيادة مردود الاتزان من خلال زيادة درجة الحرارة أو الضغط؟



س١٥:

عندما يمر الميثان وبخار الماء عبر عامل حفاز ساخن، يتكون غاز الهيدروجين وفقًا للمعادلة الآتية.



بمراعاة ان التفاعل الأمامي ماص للحرارة، ما تأثير استخدام درجة حرارة أعلى على كمية الهيدروجين الناتجة؟

أ تقل كمية الهيدروجين الناتجة.

ب تزيد كمية الهيدروجين الناتجة.

ج تظل كمية الهيدروجين الناتجة كما هي.



ما تأثير استخدام ضغط أعلى على كمية الهيدروجين الناتجة؟

- أ) تزيد كمية الهيدروجين الناتجة.
- ب) تقل كمية الهيدروجين الناتجة.
- ج) تظل كمية الهيدروجين الناتجة كما هي.

س١٦: التفاعل الآتي جزء من عملية أوستفالد التي تُستخدم لإنتاج حمض النيتريك.



أي عبارة من العبارات الآتية تفسّر لماذا قد تنخفض النسبة المئوية لغاز NO الناتج بزيادة الضغط؟

- أ) تؤدي زيادة الضغط الى إزاحة موضع الاتزان تجاه اليمين.
- ب) يُفضّل حدوث التفاعل الأمامي مع زيادة الضغط.
- ج) يزداد الحجم الكلي للغاز في التفاعل الخلفي.
- د) يوجد عدد مولات أقل من جزيئات الغاز في جانب المتفاعلات.

س١٧: انظر المعادلة الآتية:

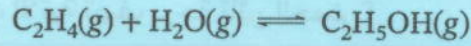


ما تأثير زيادة الضغط على موضع الاتزان؟

- أ) ينزاح موضع الاتزان ناحية اليمين.
- ب) لن ينزاح موضع الاتزان.
- ج) ينزاح موضع الاتزان ناحية اليسار.



س١٨: يتطلَّب إنتاج الإيثانول صناعيًّا استخدام غاز الإيثين والبخار.



بمراعاة أن التفاعل الأمامي طارد للحرارة، ما تأثير زيادة درجة الحرارة على موضع الاتزان؟

أ لن ينزاح موضع الاتزان.

ب ينزاح موضع الاتزان ناحية اليسار.

ج ينزاح موضع الاتزان ناحية اليمين.

س١٩: بالنظر إلى نظام الاتزان:



أيُّ التغيُّرات الآتية يُمكن أن يؤدي إلى تقليل تركيز غاز أول أكسيد الكربون؟

أ إزالة  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

ب إضافة  $\text{CO}_2(\text{g})$

ج إزالة  $\text{H}_2(\text{g})$

د إضافة  $\text{H}_2(\text{g})$

س٢٠: بالنظر إلى نظام الاتزان الآتي في وعاء مغلق:



ما تأثير إزالة  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  على موضع الاتزان؟

أ الإزاحة إلى اليسار

ب الإزاحة إلى اليمين

ج ليس له أي تأثير

### التدريب الحادي عشر:-

س١: أيُّ عبارة من العبارات الآتية تُصِف درجة تأيُن الحمض؟

- أ ☐ احتمالية أن الحمض سوف يتأين في أحد المحاليل المائية
- ب ☐ كسر الجزيئات المتفاعلة التي تتأين عند الاتزان
- ج ☐ العدد الكلي لذرات الهيدروجين التي يُمكنها التأين من أحد الجزيئات
- د ☐ تركيز الحمض عند الاتزان
- ه ☐ كسر الأنواع الأيونية الناتجة عند الاتزان

س٢: حمض ضعيف له ثابت تأين يساوي  $1.54 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ، وُجد أنه قد تأين بنسبة 1.26%. ما تركيز أيونات  $[H^+]$ ؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

- أ ☐  $1.94 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$
- ب ☐  $8.45 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
- ج ☐  $9.70 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
- د ☐  $1.22 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
- ه ☐  $1.88 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$

س٣: وُجِدَ أن محلولاً تركيزه 0.3 M من حمض البروبانويك تأيُن بنسبة 0.67%. ما قيمة  $K_a$  لهذا الحمض، لأقرب منزلتين عشريتين؟ افترض أن  $1 - \alpha \cong 1$ .

- أ ☐  $1.35 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
- ب ☐  $2.01 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
- ج ☐  $8.25 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$
- د ☐  $6.01 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
- ه ☐  $2.23 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

س٤: في إحدى التجارب العملية، أعطيت 5 محاليل حمضية، ولكل حمض درجة تفكُّك مختلفة، كما هو موضَّح في الجدول.

الحمض	HU	HW	HY	HX	HZ
درجة التفكُّك	2.8%	5.9%	13.4%	9.2%	8.1%

أي حمض له توصيلية كهربية أفضل؟  
افترض أن تراكيزات الأحماض متشابهة، وأن درجة حرارة الغرفة ثابتة.

أ ☐ HX

ب ☐ HU

ج ☐ HW

د ☐ HY

س٥: أيُّ العوامل الآتية يُقلِّل درجة تأيُّن حمض ضعيف؟

أ ☐ انخفاض التخفيف

ب ☐ زيادة الحجم

ج ☐ زيادة التخفيف

د ☐ انخفاض تركيز الحمض

س٦: وفقًا لقانون التخفيف لأوستفالد، أيُّ من الآتي يُمثِّل العلاقة الصحيحة بين ثابت التأين ( $K_a$ )، ودرجة التأين ( $\alpha$ )؟ افترض أن  $1 - \alpha \cong 1$ .

أ ☐  $K_a = \sqrt{\left(\frac{C_a}{\alpha}\right)}$

ب ☐  $K_a = \alpha C_a$

ج ☐  $K_a = \alpha^2 C_a$

د ☐  $K_a = \alpha C_a^2$

س٧: توضّح المعادلة شكلاً من أشكال قانون أوستفالد للتخفيف إلى جانب شكل مبسّط:

$$K_a = \frac{\alpha^2}{v(1-\alpha)} k_a = \frac{\alpha^2}{v}$$

أيّ التقريبات الآتية يؤدّي إلى الشكل المبسّط للمعادلة؟

- أ عندما تكون  $\alpha$  صغيرة جداً، يُمكن تقريب  $(1 - \alpha)$  لتساوي 1.  
 ب بالنسبة إلى الأحماض القوية،  $\alpha$  تقترب من 1؛ ومن ثمّ يُمكن تقريب  $(1 - \alpha)$  لتساوي 0.  
 ج عندما تكون  $\alpha$  كبيرة جداً،  $(1 - \alpha)$  يُمكن تقريبها لتساوي 0.  
 د عندما تكون  $v$  كبيرة جداً، يُمكن تقريب  $(1 - \alpha)$  لتساوي 0.

س٨: حمض الفورميك ( $\text{HCOOH}$ ) هو حمض ضعيف شائع موجود بشكل أساسي في النمل الأبيض. إذا أُذيبَ 0.04 mol من  $\text{HCOOH}$  في 1 L من الماء عند  $25^\circ\text{C}$ ، فما تركيز أيون  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ، إذا كانت قيمة  $K_a$  لحمض الفورميك  $\text{HCOOH}$  تساوي  $1.8 \times 10^{-4}$ ؟ قرّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

- أ  $5.4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$   
 ب  $6.7 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$   
 ج  $2.7 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$   
 د  $7.2 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$   
 هـ  $1.5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

س٩: لأقرب منزلة عشرية واحدة، ما درجة التأين لمحلول تركيزه 0.25 M من حمض الهيبوبروموز عند  $25^\circ\text{C}$ ؟ ثابت التأين  $K_a$  يساوي  $2.0 \times 10^{-9}$ .

- أ  $8.9 \times 10^{-5}$   
 ب  $4.4 \times 10^{-6}$   
 ج  $1.1 \times 10^4$   
 د  $5.0 \times 10^{-10}$   
 هـ  $8.0 \times 10^{-9}$



### التدريب الثاني عشر:-

س١: أحد المحاليل عند درجة حرارة  $25^{\circ}\text{C}$ ، تركيز أيون الهيدروكسيد به يساوي  $2.00 \times 10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ . ما الأس الهيدروجيني لهذا المحلول، مقربًا لأقرب منزلة عشرية؟

س٢: أحد المحاليل عند  $25^{\circ}\text{C}$  له تركيز  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  مقداره  $3.47 \times 10^{-5} \text{ M}$ . ما قيمة الأس الهيدروكسيلي لهذا المحلول، لأقرب منزلتين عشريتين؟

س٣: ما تركيز أيونات  $[\text{OH}^-]$  في محلول عند  $25^{\circ}\text{C}$ ، وله أس هيدروجيني 12.53؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $3.39 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

ب  $2.95 \times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

ج  $2.95 \times 10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

د  $2.89 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

هـ  $2.95 \times 10^{-20} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

س٤: أيُّ المعادلات الآتية يُمكن استخدامها لحساب الأس الهيدروجيني لمحلول ما عن طريق تركيز أيونات الهيدرونيوم؟

أ  $\text{pH} = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$

ب  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$

ج  $\text{pH} = \log [-\text{H}_3\text{O}^+]$

د  $\text{pH} = 10^{[\text{H}_3\text{O}^+]}$

هـ  $\text{pH} = [\text{H}_3\text{O}^+]^2$

س٥: محلول موجود عند درجة حرارة 25°C له  $[\text{OH}^-]$  يساوي  $2.00 \times 10^{-8}$ . هل المحلول حمضي أم قاعدي أم مُتعاوِل؟

أ قاعدي

ب حمضي

ج مُتعاوِل

س٦: ما الأس الهيدروجيني لمحلول به تركيز  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  يساوي  $1.58 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

س٧: يتفاعل جُزْئِيَّان من الماء بأشكال أخرى لتكوين أيون الهيدرونيوم وأيون الهيدروكسيد. يُعرَف هذا بالتأين الذاتي للماء. باستخدام تركيزات الأيونات الناتجة، يمكن تحديد ثابت اتزان تأين الماء، المعروف أيضًا باسم ثابت الحاصل الأيوني للماء.

أي المعادلات الآتية توضِّح ثابت الحاصل الأيوني للماء؟

أ  $K_w = [\text{H}_2\text{O}]^2$

ب  $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{OH}^-]$

ج  $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] - [\text{OH}^-]$

د  $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$

إذا كانت قيمة  $K_w$  هي  $1.006 \times 10^{-14}$ ، فما قيمة  $[\text{OH}^-]$  لأقرب ثلاث منازل عشرية؟

أ  $1.003 \times 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

ب  $1.012 \times 10^{-28} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

ج  $5.015 \times 10^{-8} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

د  $1.006 \times 10^{-14} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

س٨: الأس الهيدروجيني لمحلول وُجد أنه 4.25. ما تركيز أيونات الهيدرونيوم في هذا المحلول؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $5.62 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

ب  $1.78 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

ج  $1.78 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

د  $8.66 \times 10^{-19} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

س٩: عند درجة حرارة  $50^\circ\text{C}$ ، قيمة  $K_w$  هي  $5.476 \times 10^{-14}$ .

ما قيمة الأس الهيدروجيني pH للماء عند درجة الحرارة هذه؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

ما قيمة الأس الهيدروكسيلي pOH للماء عند درجة الحرارة هذه؟ قَرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

عند درجة الحرارة هذه، هل الماء حمضي أم قاعدي أم متعادل؟

أ قاعدي

ب حمضي

ج متعادل

س١٠: أحد المحاليل المائية عند  $25^\circ\text{C}$  له  $[\text{H}^+]$  مقداره  $4 \times 10^{-9} \text{ M}$ . ما قيمة  $[\text{OH}^-]$  لأقرب عدد صحيح؟

أ  $4 \times 10^{+5} \text{ M}$

ب  $2 \times 10^{-17} \text{ M}$

ج  $3 \times 10^{-6} \text{ M}$

د  $4 \times 10^{-9} \text{ M}$

س١١: قيمة الأس الهيدروجيني للغشاء المخاطي للأنف تساوي ما يقرب من 5.5-6.5. هل هو حمضي أم قاعدي أم متعادل؟

- أ حمضي ☐  $10^{-6.5} \text{ mol/L}$
- ب قاعدي ☐  $10^{-5.5} \text{ mol/L}$
- ج متعادل ☐  $10^{-6.0} \text{ mol/L}$

س١٢: يوضح الجدول الآتي تركيزات أيون الهيدروكسيد لبعض القواعد.

القاعدة	A	B	C	D
تركيز الهيدروكسيد $[\text{OH}^-] \text{ (mol/L)}$	$3.8 \times 10^{-2}$	$4.5 \times 10^{-5}$	$6.1 \times 10^{-3}$	$5.6 \times 10^{-1}$

أيُّ القواعد المذكورة في الجدول هي الأكثر حمضية؟

- أ ☐ B
- ب ☐ D
- ج ☐ A
- د ☐ C

س١٣: في محلول  $10^{-4} \text{ M}$  من حمض  $\text{H}^+$  عند  $25^\circ\text{C}$ ، ما تركيز  $\text{OH}^-$ ؟

- أ  $1 \times 10^{-4} \text{ M}$
- ب  $1 \times 10^{-10} \text{ M}$
- ج  $1 \times 10^{-8} \text{ M}$
- د  $1 \times 10^{-6} \text{ M}$



س١٤: أيُّ من الآتي يُمثِّل العلاقة الصحيحة عند  $25^{\circ}\text{C}$ ؟

أ  $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = K_w = 10^{-14}$

ب  $[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{OH}^-] = K_w = -14$

ج  $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = K_w = 14$

د  $\text{pH} \times \text{pOH} = K_w = 10^{-14}$

س١٥: أيُّ المعادلات الآتية يُمكن استخدامها لحساب تركيز أيونات الهيدروكسيد؟

أ  $[\text{OH}^-] = 10^{\text{pOH}}$

ب  $[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pH}}$

ج  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$

د  $[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$

س١٦: أيُّ المعادلات الآتية يُمكن استخدامها لحساب قيمة الأس الهيدروكسيلي عند  $25^{\circ}\text{C}$  عندما تكون قيمة الأس الهيدروجيني معروفة؟

أ  $\text{pH} + \text{pOH} = 10^{14}$

ب  $\text{pH} + \text{pOH} = \log(10^{-14})$

ج  $\text{pH} + \text{pOH} = -14$

د  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$

س١٧: ما تركيز أيونات الهيدرونيوم، بوحدة  $\text{mol/L}$ ، لأقرب منزلة عشرية بالترميز العلمي، عندما يكون تركيز أيونات الهيدروكسيد عند  $25^{\circ}\text{C}$  يساوي  $2.4 \times 10^{-3} \text{ M}$  من المحلول؟

أ  $1.0 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$

ب  $2.4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

ج  $5.8 \times 10^3 \text{ mol/L}$

د  $4.2 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

س١٨: إذا علمت أن قيمة الأس الهيدروجيني لفنجان من القهوة السوداء تساوي 4.90، فما تركيز أيون الهيدرونيوم  $[H^+]$ ، بوحدة mol/L، لأقرب منزلة عشرية بالترميز العلمي؟

أ  $7.9 \times 10^4$  mol/L

ب  $7.9 \times 10^{-10}$  mol/L

ج  $1.3 \times 10^{-5}$  mol/L

د  $1.3 \times 10^{-19}$  mol/L

س١٩: أحد الكيميائيين لديه 5 عيّنات من مياه الصرف الصحي. قاس الكيميائي قيم الأس الهيدروجيني لجميع العينات عند  $25^\circ C$ ، ثم سجّلها في الجدول الموضّح.

رقم العيّنة	العيّنة 1	العيّنة 2	العيّنة 3	العيّنة 4	العيّنة 5
قيمة الأس الهيدروجيني	7.6	8.4	7.5	7.7	8.5

ما تركيز الهيدروكسيد  $[OH^-]$ ، بوحدة mol/L، في العيّنة 2؟ اكتب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين بالترميز العلمي.

أ  $3.98 \times 10^{-7}$  mol/L

ب  $5.01 \times 10^{-7}$  mol/L

ج  $3.16 \times 10^{-6}$  mol/L

د  $3.16 \times 10^{-7}$  mol/L

هـ  $2.51 \times 10^{-6}$  mol/L

### التدريب الثالث عشر:-

س١: في إحدى التجارب، وُجِدَ أن تركيز أيونات الفضة في محلول مُشَبَّع من كبريتات الفضة يساوي  $1.6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . احسب قيمة حاصل إذابة كبريتات الفضة في هذه التجربة لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $3.28 \times 10^{-8} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

ب  $4.10 \times 10^{-6} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

ج  $2.05 \times 10^{-6} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

د  $1.28 \times 10^{-4} \text{ mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

س٢: يحتوي محلول مشبع من هيدروكسيد النحاس الثنائي  $(\text{Cu}(\text{OH})_2)$  على  $1.72 \times 10^{-5} \text{ g}$  من  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  في كل 1 000 mL من الماء.

بمراعاة أن الكتلة المولية لـ  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  تساوي 97.56 g/mol، ما قيمة  $K_{sp}$  بدون وحدات، لأقرب منزلتين عشريتين بالترميز العلمي؟

أ  $3.86 \times 10^{-27}$

ب  $6.22 \times 10^{-14}$

ج  $1.89 \times 10^{-8}$

د  $5.29 \times 10^{-7}$

هـ  $2.19 \times 10^{-20}$

ما وحدة  $K_{sp}$  لهذا الهيدروكسيد؟

أ  $\text{mol}^5 \cdot \text{dm}^{-15}$

ب  $\text{mol}^4 \cdot \text{dm}^{-12}$

ج  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

د  $\text{mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6}$

هـ  $\text{mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

س٣: ما معادلة حاصل الإذابة لمركب عام غير عضوي بالصيغة MA؟

أ  $K_{sp} = [M^+][A^-][MA]$

ب  $K_{sp} = \frac{[M^+][A^-]}{[MA]}$

ج  $K_{sp} = [M][A]$

د  $K_{sp} = [M^+][A^-]$

هـ  $K_{sp} = (M^+)(A^-)$

س٤: بافتراض أن حاصل إذابة كربونات الحديد (II) يساوي  $3.13 \times 10^{-11}$  عند 298 K، ما عدد جرامات كربونات الحديد (II) التي كتلتها المولية 115.85 g/mol والتي سوف تذوب في 1 000 mL من الماء؟ اكتب إجابتك بالترميز العلمي، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $6.48 \times 10^{-4} \text{ g}$

ب  $7.51 \times 10^{-2} \text{ g}$

ج  $3.65 \times 10^{-2} \text{ g}$

د  $1.30 \times 10^{-3} \text{ g}$

هـ  $3.24 \times 10^{-4} \text{ g}$

س٥: ما كتلة بروميد الرصاص التي تذوب في 200 mL من الماء لتكوين محلول مُشبع؟ حاصل إذابة بروميد الرصاص يساوي  $6.30 \times 10^{-6}$  عند 298 K. قرّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

g



س6: حواصل الإذابة لها مجموعة من وحدات القياس المُختلفة بناءً على المادة الكيميائية.

أي من الآتي هو الوحدة الصحيحة لحاصل إذابة  $\text{AlPO}_4$ ؟

أ  $\text{mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

ب  $\text{mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6}$

ج  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

د  $\text{mol}^4 \cdot \text{dm}^{-12}$

هـ  $\text{mol}^5 \cdot \text{dm}^{-15}$

أي من الآتي هو الوحدة الصحيحة لحاصل إذابة  $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ ؟

أ  $\text{mol}^4 \cdot \text{dm}^{-12}$

ب  $\text{mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6}$

ج  $\text{mol}^5 \cdot \text{dm}^{-15}$

د  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

هـ  $\text{mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

أي من الآتي هو الوحدة الصحيحة لحاصل إذابة  $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ؟

أ  $\text{mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

ب  $\text{mol}^3 \cdot \text{dm}^{-6}$

ج  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

د  $\text{mol}^4 \cdot \text{dm}^{-12}$

هـ  $\text{mol}^5 \cdot \text{dm}^{-15}$

أي من الآتي هو الوحدة الصحيحة لحاصل إذابة  $\text{BiI}_3$ ؟

أ  $\text{mol}^5 \cdot \text{dm}^{-15}$

ب  $\text{mol}^2 \cdot \text{dm}^{-6}$

ج  $\text{mol}^3 \cdot \text{dm}^{-9}$

د  $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

هـ  $\text{mol}^4 \cdot \text{dm}^{-12}$

س٧: ما معادلة حاصل الإذابة لكبريتات الألومنيوم  $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$ ؟

أ  $K_{sp} = 2 [\text{Al}^{3+}]^3 [\text{SO}_4^{2-}]^2$

ب  $K_{sp} = [2\text{Al}][3\text{SO}_4]$

ج  $K_{sp} = [\text{Al}^{3+}]_2 [\text{SO}_4^{2-}]_3$

د  $K_{sp} = [3\text{Al}^{3+}][2\text{SO}_4^{2-}]$

هـ  $K_{sp} = [\text{Al}^{3+}]^2 [\text{SO}_4^{2-}]^3$

س٨: في أحد التحضيرات المعملية التي تكون ذوبانية فلوريد الكاديوم  $(\text{CdF}_2)$  فيها منخفضة جدًا، أُذيب 17.63 g فقط من فلوريد الكاديوم في 1000 mL من الماء. ما حاصل الإذابة لفلوريد الكاديوم في هذه الحالة؟ علّمًا بأن الكتلة المولية لفلوريد الكاديوم تساوي 150.4 g/mol، اكتب إجابتك بالترميز العلمي لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $2.75 \times 10^{-2} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$

ب  $1.61 \times 10^{-3} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$

ج  $1.29 \times 10^{-2} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$

د  $1.51 \times 10^{-3} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$

هـ  $6.44 \times 10^{-3} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$

س٩: إذا كانت قيمة حاصل إذابة هيدروكسيد اليوروبيوم الثلاثي  $9.38 \times 10^{-27}$  عند 298 K، فما تركيز أيونات  $\text{Eu}^{3+}$  في محلول مشبع؟ اكتب إجابتك بالترميز العلمي مقربةً لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $4.39 \times 10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

ب  $3.11 \times 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

ج  $1.01 \times 10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

د  $1.37 \times 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

س١٠: فوسفات المغنيسيوم ( $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ) شحيح الذوبان، وعند إذابته يُنتج العديد من أيونات المغنيسيوم والفوسفات. في المختبر، وُجد أن ذوبانية فوسفات المغنيسيوم تساوي  $6.26 \times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ . ما حاصل الإذابة لفوسفات المغنيسيوم؟ اكتب إجابتك بالترميز العلمي لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $6.92 \times 10^{-25} \text{ mol}^5\cdot\text{dm}^{-15}$

ب  $9.61 \times 10^{-27} \text{ mol}^5\cdot\text{dm}^{-15}$

ج  $8.65 \times 10^{-26} \text{ mol}^5\cdot\text{dm}^{-15}$

د  $2.60 \times 10^{-25} \text{ mol}^5\cdot\text{dm}^{-15}$

هـ  $1.04 \times 10^{-24} \text{ mol}^5\cdot\text{dm}^{-15}$

س١١: وُجد أن حاصل إذابة يودات الكاديوم ( $\text{Cd}(\text{IO}_3)_2$ ) يساوي  $2.50 \times 10^{-8} \text{ mol}^3\cdot\text{dm}^{-9}$ . ما ذوبانية يودات الكاديوم عند 298 K؟ اكتب إجابتك بالترميز العلمي لأقرب منزلتين عشريتين.

أ  $7.91 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

ب  $1.84 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

ج  $2.32 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

د  $2.92 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

س١٢: ما معادلة حاصل الإذابة،  $K_{sp}$ ، لكربونات النيوديميوم  $(Nd_2(CO_3)_3)$ ؟

أ  $K_{sp} = \frac{[Nd^{3+}]^3}{[CO_3^{2-}]^2}$

ب  $K_{sp} = [Nd^{3+}]^2[CO_3^{2-}]^3$

ج  $K_{sp} = [Nd^{3+}]^3[CO_3^{2-}]^2$

د  $K_{sp} = [Nd^{3+}][CO_3^{2-}]$

هـ  $K_{sp} = [Nd]^2[CO_3]^3$

س١٣: أملاح الثاليوم شديدة السمية، ولها ذوبانية منخفضة جدًا. مع ذلك، يُمكن إذابة 0.078 g من يوديد الثاليوم الأحادي (TII) في 1 L من الماء أثناء أحد التحضيرات المعملية. ما حاصل الإذابة ليوديد الثاليوم الأحادي؟ علّمًا بأن الكتلة المولية ليوديد الثاليوم الأحادي تساوي 331.3 g/mol، اكتب إجابتك بالترميز العلمي لأقرب ثلاث منازل عشرية.

أ  $5.220 \times 10^{-11} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$

ب  $2.610 \times 10^{-11} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$

ج  $1.109 \times 10^{-7} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$

د  $1.305 \times 10^{-11} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$

هـ  $5.543 \times 10^{-8} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$

س١٤: ما التعبير الصحيح لحاصل إذابة كبريتيد الفضة؟

أ  $K_{sp} = \frac{1}{[Ag^+]^2[S^{2-}]}$

ب  $K_{sp} = [Ag^+][S^{2-}]^2$

ج  $K_{sp} = [Ag^+]^2[S^{2-}]$

د  $K_{sp} = \frac{[Ag^+][S^{2-}]^2}{[Ag_2S]}$



# الباب الرابع

## الكمياء الكهربائية



بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank

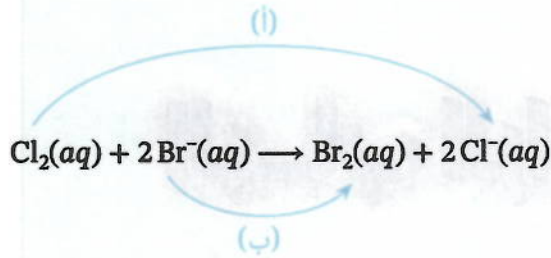
### التدريب الاول:-

س١: عند تسخين قطعة من أكسيد المغنيسيوم مع الهيدروجين، ينتج فلز المغنيسيوم. هل يتأكسد الهيدروجين أم يُختزل؟

أ ☐ يُختزل

ب ☐ يتأكسد

س٢: انظر المعادلة الموضحة.



ما السهم الذي يشير إلى الاختزال؟

أ ☐ (ب)

ب ☐ (أ)

ما السهم الذي يشير إلى فقد الإلكترونات؟

أ ☐ (ب)

ب ☐ (أ)

ما السهم الذي يشير إلى اكتساب الإلكترونات؟

أ ☐ (أ)

ب ☐ (ب)

س٣: انظر التفاعل الآتي:



أيُّ العبارات الآتية صواب؟

- أ ☐ تتأكسد أيونات اليوديد، وتفقد إلكترونات.
- ب ☐ يُختزل الكلور، ويفقد إلكترونات.
- ج ☐ تتأكسد أيونات البوتاسيوم، وتفقد إلكترونات.
- د ☐ تتأكسد أيونات اليوديد، وتكتسب إلكترونات.
- ه ☐ يتأكسد يوديد البوتاسيوم، ويكتسب إلكترونات.

س٤: لماذا تعتبر أيونات الفلز الموجبة عوامل مؤكسدة على الأرجح؟

- أ ☐ لأن المادة التي تؤكسد تفقد الإلكترونات، والأيونات الموجبة يمكنها اكتساب تلك الإلكترونات.
- ب ☐ لأن العوامل المؤكسدة تتعرض للاختزال وتفقد الإلكترونات، وهو ما يكون أيونات موجبة.
- ج ☐ لأن العوامل المؤكسدة تفقد الإلكترونات، والأيونات الموجبة يمكنها اكتساب تلك الإلكترونات.
- د ☐ لأن المادة التي تؤكسد تكتسب الإلكترونات، وتساهم بها لأيون الفلز.
- ه ☐ لأن أيونات الفلز الموجبة تتفاعل بسهولة مع الأكسجين.

س٥: تتحول قطعة المغنيسيوم المتروكة في الهواء تدريجيًا إلى أكسيد المغنيسيوم. هل يُعدُّ هذا التفاعل مثالًا على الأكسدة أم الاختزال؟

- أ ☐ الاختزال
- ب ☐ الأكسدة

س٦: يمكن إنتاج عنصر السيزيوم من خلال تفاعل الكالسيوم مع كلوريد السيزيوم، وفقاً لهذه المعادلة:



أي مادة يتم اختزالها؟

- أ ☐  $\text{CsCl}$
- ب ☐  $\text{CaCl}_2$
- ج ☐  $\text{Ca}$
- د ☐  $\text{Cs}$

أي مادة يتم تأكسدها؟

- أ ☐  $\text{Ca}$
- ب ☐  $\text{CsCl}$
- ج ☐  $\text{Cs}$
- د ☐  $\text{CaCl}_2$

س٧: أي مفا يلي ليس تفاعل أكسدة واختزال؟

- أ ☐  $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
- ب ☐  $3\text{BrF} \rightarrow \text{BrF}_3 + \text{Br}_2$
- ج ☐  $2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- د ☐  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- ه ☐  $4\text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{PH}_3$



س٨: ما الاسم الذي يُطلق على عملية اكتساب إلكترون؟

أ التعادل

ب التسامي

ج الانتقال

د الأكسدة

ه الاختزال

س٩: بالنظر إلى المعادلة الآتية:



أيُّ العبارات الآتية صواب؟

أ تحوّل ذرات الزنك إلى أيونات الزنك يُعدّ عملية أكسدة.

ب تحوّل ذرات الزنك إلى أيونات الزنك يُعدّ عملية اختزال.

ج تحوّل أيونات الفضة إلى ذرات الفضة يُعدّ عملية اختزال.

د تكتسب أيونات الفضة إلكترونات.

ه يتصرّف الزنك باعتباره عاملاً مختزلاً.

س١٠: أيُّ الاختيارات الآتية يُعدّ مادة مُتفاعلة تتأكسد؟

أ الأنيونات

ب الكاتيونات

ج العامل المختزل

د المتعادلات

ه العامل المؤكسد

س١١: أيّ ممّا يلي مادة متفاعلة مختزلة؟

- أ ☐ الأنواع الأنيونية
- ب ☐ الأنواع المتعادلة
- ج ☐ العوامل المؤكسدة
- د ☐ العوامل المختزلة
- ه ☐ الأنواع الكاتيونية

س١٢: عندما يتفاعل شريط فلز الزنك مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، يمكن وصف التفاعل بأنه طارد للحرارة أو تفاعل استبدال. بماذا أيضًا يمكن وصف هذا التفاعل؟

- أ ☐ تفاعل أكسدة.
- ب ☐ تفاعل احتراق.
- ج ☐ تفاعل اختزال.
- د ☐ تفاعل متفرج.
- ه ☐ تفاعل أكسدة واختزال.

س١٣: ما الاسم الذي يُطلق على عملية فقد إلكترون؟

- أ ☐ التعادل
- ب ☐ الانتقال
- ج ☐ التسامي
- د ☐ الأكسدة
- ه ☐ الاختزال

س١٤: بالنظر إلى المعادلة الآتية:



املاً الفراغ: يمكن وصف النيكل بأنه \_\_\_\_\_.

- أ عامل مختزل؛ لأن أيونات الرصاص تكتسب إلكترونات
- ب عامل مؤكسد؛ لأن ذرات النيكل تكتسب إلكترونات
- ج عامل مؤكسد؛ لأن أيونات الرصاص تكتسب إلكترونات
- د عامل مختزل؛ لأن ذرات النيكل تكتسب إلكترونات

س١٥: سُخِّنَتْ قطعة من أكسيد المغنسيوم مع الهيدروجين للحصول على المغنسيوم. هل يتأكسد أكسيد المغنسيوم أم يُختزل؟

- أ يُختزل
- ب يتأكسد

س١٦: انظر المعادلة الأيونية الآتية:



أيُّ العبارات الآتية صواب؟

- أ تعرّض الرصاص للأكسدة نتيجة فقد إلكترونين.
- ب تعرّض الزنك للأكسدة نتيجة فقد إلكترونين.
- ج تعرّض الرصاص للأكسدة نتيجة اكتساب الأكسجين.
- د تعرّض الزنك للاختزال نتيجة فقد إلكترونين.
- ه تعرّض الزنك للأكسدة نتيجة اكتساب الأكسجين.

### التدريب الثاني:-

س١: تحتوي خلية جلفانية على قطب Mg في محلول تركيزه 1 M من  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  وقطب Ag في محلول تركيزه 1 M من  $\text{AgNO}_3$ . ما جهد الخلية القياسي؟

المعادلة النصفية	جهد القطب القياسي، $E^\ominus$ (V)
$\text{Ag}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s)$	+0.7996
$\text{Mg}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Mg}(s)$	-2.372

V |

س٢: يُعرّف جهد القطب القياسي لنصف خلية رصاص؛ حيث يُوضَع قطب فلز رصاص في محلول من أيونات الرصاص  $2+$  بأنه  $-0.126 \text{ V}$ . ما جهد الخلية القياسي عندما يكون نصف خلية الرصاص هذا متصلاً بنصف خلية مُماثل من فلز Zn وأيونات  $\text{Zn}^{2+}$  التي لها جهد قطب قياسي مقداره  $-0.7618 \text{ V}$ ؟

V |

س٣: باستخدام جهود الأقطاب القياسية الموضحة في الجدول، حدّد أيّ الفلزّات الآتية يمكنها اختزال  $\text{La}_2\text{O}_3$  إلى الفلز La.

المعادلة النصفية	جهد القطب القياسي $E^\ominus$ (V)
$\text{La}^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow \text{La}(s)$	-2.52
$\text{Fe}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Fe}(s)$	-0.447
$\text{Al}^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow \text{Al}(s)$	-1.662
$\text{Ca}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Ca}(s)$	-2.868

أ Al فقط

ب Ca فقط

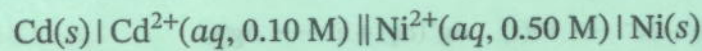
ج Fe فقط

د Fe و Al

هـ Al و Ca



س٤: باستخدام جهود الأقطاب القياسية الموضحة بالجدول، احسب جهد الخلية الكهروكيميائية الآتية، لأقرب ثلاث منازل عشرية:



		المعادلة النصفية	0.167 V	أ
$\text{Ni}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Ni}(s)$	$\text{Cd}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cd}(s)$		0.146 V	ب
		جهد القطب القياسي، $E^\ominus(\text{V})$	0.164 V	ج
-0.257	-0.4030		0.155 V	د
			0.125 V	هـ

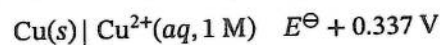
س٥: باستخدام جهود الأقطاب القياسية الواردة بالجدول التالي، احسب جهد الخلية القياسي لخلية جلفانية تتضمن التفاعل الإجمالي التالي.



$\text{Cu}^{2+}(aq) + e^- \rightarrow \text{Cu}^+(aq)$	$\text{Sn}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Sn}(s)$	المعادلة النصفية
+0.153	-0.1375	جهد القطب القياسي، $E^\ominus(\text{V})$

V

س٦: احسب جهد الخلية القياسي للخلية الجلفانية التي تتكوّن من الخليتين النصفيتين الآتيتين:



V

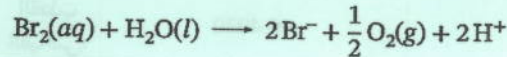
س٧: ما جهد القطب القياسي للخلية الجلفانية التي تتضمن التفاعل الإجمالي التالي؟



المعادلة النصفية	$\text{Ag}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s)$	$\text{Fe}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Fe}(s)$
جهد القطب القياسي، $E^\ominus$ (V)	+0.7996	-0.447

V

س٨: يتقضى كيميائي إمكانية حدوث تفاعل بين البروم المائي والماء، كما هو موضح:



بالنظر إلى القيم الموجودة في الجدول، ما جهد الخلية القياسي عند الجمع بين نصفي الخليتين؟

المعادلة النصفية	$\text{Br}_2(aq) + 2e^- \rightarrow 2\text{Br}^-$	$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
جهد القطب القياسي، $E^\ominus$ (V)	+1.0873	+1.229

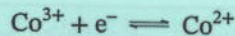
V

هل التفاعل بين البروم المائي والماء ممكن؟

أ لا

ب نعم

س٩: جهد القطب القياسي لمعادلة الخلية النصفية:



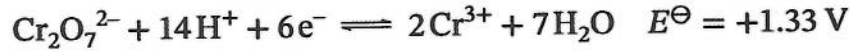
هو +1.82 V.

ما الذي يوضحه ذلك حول قدرة الأكسدة أو الاختزال للأنواع الكيميائية على الطرف الأيسر للمعادلة؟

أ أنه عامل مختزل قوي

ب أنه عامل مؤكسد قوي.

س١٠: لا يُستخدَم حمض الهيدروكلوريك المُركَّز لتحويل أيونات ثاني الكرومات إلى حمض كربوكسيلي خلال أكسدة كحول أولي. عمليًا، يؤكسد ثاني الكرومات أيونات الكلوريد؛ ولذا يُستخدَم حمض الكبريتيك بدلًا منه. فيما يأتي المعادلات النصفية وجهود الأقطاب القياسية لعملية الأكسدة هذه:



كم يكون جهد الخلايا القياسي لخلية جلفانية تتكوّن من هاتين الخليتين النصفيتين؟

V

هل التفاعل مُمكن طبقًا للحساب السابق؟ كيف يُفسَّر ذلك اختيار الحمض في التجربة التي نُوقِشت؟

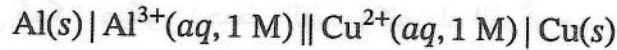
- أ) التفاعل مُمكن، ويكون لحمض الهيدروكلوريك المُركَّز جهد قطب سالب أكثر ( $+1.36 \text{ V}$ )، ويجعل ذلك عملية أكسدة أيونات الكلوريد بواسطة أيونات ثاني الكرومات مُمكنة أيضًا.
- ب) التفاعل ليس مُمكنًا. مع ذلك، يكون حمض الهيدروكلوريك المُركَّز له جهد قطب سالب أكثر ( $+1.36 \text{ V}$ )، ويجعل ذلك عملية أكسدة أيونات الكلوريد بواسطة أيونات ثاني الكرومات مُمكنة.
- ج) التفاعل مُمكن، ويكون لحمض الهيدروكلوريك المُركَّز جهد قطب موجب أكثر ( $+1.36 \text{ V}$ )، ويجعل ذلك عملية أكسدة أيونات الكلوريد بواسطة أيونات ثاني الكرومات مُمكنة أيضًا.
- د) التفاعل ليس مُمكنًا. مع ذلك، يكون حمض الهيدروكلوريك المُركَّز له جهد قطب موجب أكثر ( $+1.36 \text{ V}$ )، ويجعل ذلك عملية أكسدة أيونات الكلوريد بواسطة أيونات ثاني الكرومات مُمكنة.

س١١: باستخدام جهود الأقطاب القياسية الواردة في الجدول الآتي، احسب جهد الخلية القياسي للخلية الجلفانية التي تتكوّن من الخلايا النصفية  $\text{Au} / \text{Au}^{3+}$ ،  $\text{Ni} / \text{Ni}^{2+}$ .

$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$	$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	المعادلة النصفية	-1.241 V	أ
		جهد القطب القياسي $E^{\ominus}(\text{V})$	1.755 V	ب
-0.257	+1.498		-1.755 V	ج
			1.241 V	د

### التدريب الثالث:-

س١: رمز الخلية الاصطلاحي لنصفَي خليتين متصلتين مُكوّنتين من الألومنيوم والنحاس موصَّح كما يأتي:

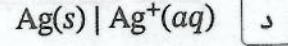
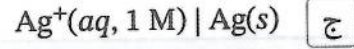
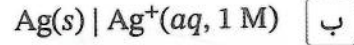
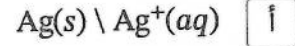


ما الذي يُمثّله الخط الرأسي المزدوج، ||، في مُنتَصَف رمز الخلية الاصطلاحي؟

- أ فولتميتر عالي المقاومة
- ب المفتاح
- ج قطبا الفلزّين
- د القنطرة الملحية
- ه الظروف القياسية عند 298 K و 1 atm



س٢: ما ترميز الخلية الصحيح لخلية نصفية لقطعة من فلز الفضة موضوعة في محلول من أيونات الفضة؟



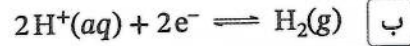
س٣: وُجِدَ أن فرق الجهد للخلية النصفية للفلز M، عند توصيلها بقطب الهيدروجين القياسي، يساوي +0.23 V.

ما المادتان الكيميائيتان في الخليتين النصفيتين اللتين يوجد بينهما أكبر فرق جهد؟

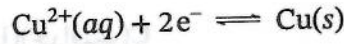
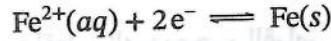
أ غاز الهيدروجين وأيونات الهيدروجين

ب الفلز M وأيونات الفلز M

ما الاتزان المُصاحب لهاتين الخليتين، الذي ينزاح إلى الطرف الأيسر؟



س٤: فلز الحديد يُعرَف بأنه أكثر تفاعلية من فلز النحاس. عندما يُوضَع كلٌّ منهما مُنفصلاً في محلول من أيوناته، مُكوِّناً خلية نصفية، يتكوَّن اتزان مُنفصلان كما هو موضَّح في المعادلتين الآتيتين:



في أيِّ المعادلتين يقع الاتزان في اتجاه الطرف الأيمن؟

أ تحوُّل أيونات الحديد إلى ذرات فلز الحديد

ب تحوُّل أيونات النحاس إلى ذرات فلز النحاس

أي الخلايا النصفية يكون بها الفرق الأكبر في الجهد مقارنةً بقطب الهيدروجين القياسي؟

أ خلية الحديد النصفية

ب خلية النحاس النصفية

س ٥: يُستخدم قطب الهيدروجين القياسي لقياس جهود القطب القياسية لعناصر مختلفة.

ما المصطلح المُستخدم لوصف هذا النوع من الأقطاب؟

أ قطب جهد

ب قطب بلاتيني

ج قطب نصفي

د قطب مرجعي

ما الفولتية المأخوذة لقطب الهيدروجين القياسي هذا؟

أ 1.00 V

ب -1.00 V

ج 0.00 V

د 10.00 V

ما ترميز الخلية النصفية الصحيح لقطب الهيدروجين القياسي؟

أ  $\text{C} | \text{H}_2(\text{g}) | \text{H}^+(\text{aq}, 1 \text{ M})$  (جرافيت)

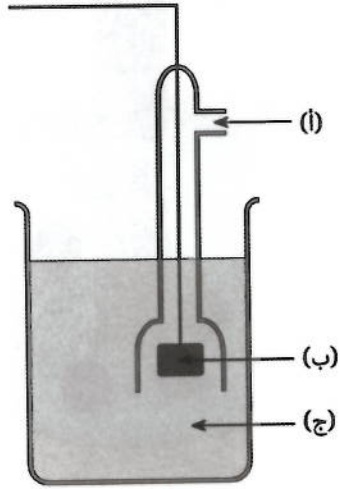
ب  $\text{H}_2(\text{g}) | \text{Pt} | \text{H}^+(\text{aq}, 1 \text{ M})$

ج  $\text{Pt} | \text{H}_2(\text{g}) | \text{H}^+(\text{aq}, 1 \text{ M})$

د  $\text{Pt} | \text{H}^+(\text{aq}, 1 \text{ M}) | \text{H}_2(\text{g})$

س٦: يوضح الشكل تركيب جهاز لخلية نصفية من غاز الكلور.

أي الأنواع الكيميائية يُضاف إلى الخلية النصفية عند النقطة (أ)؟



أ  $\text{Cl}^-(aq)$

ب  $\text{Cl}_2(g)$

ج  $\text{Cl}^-(g)$

د  $\text{HCl}(g)$

هـ  $\text{Cl}_2(l)$

أي مادة تُستخدم لتكوين القطب عند النقطة (ب)؟

أ البلاتين

ب الجرافيت

ج النحاس

د المغنيسيوم

هـ الفضة

أي الأنواع الكيميائية تحتوي عليه النقطة (ج) في الشكل؟

أ  $\text{H}^+(aq)$

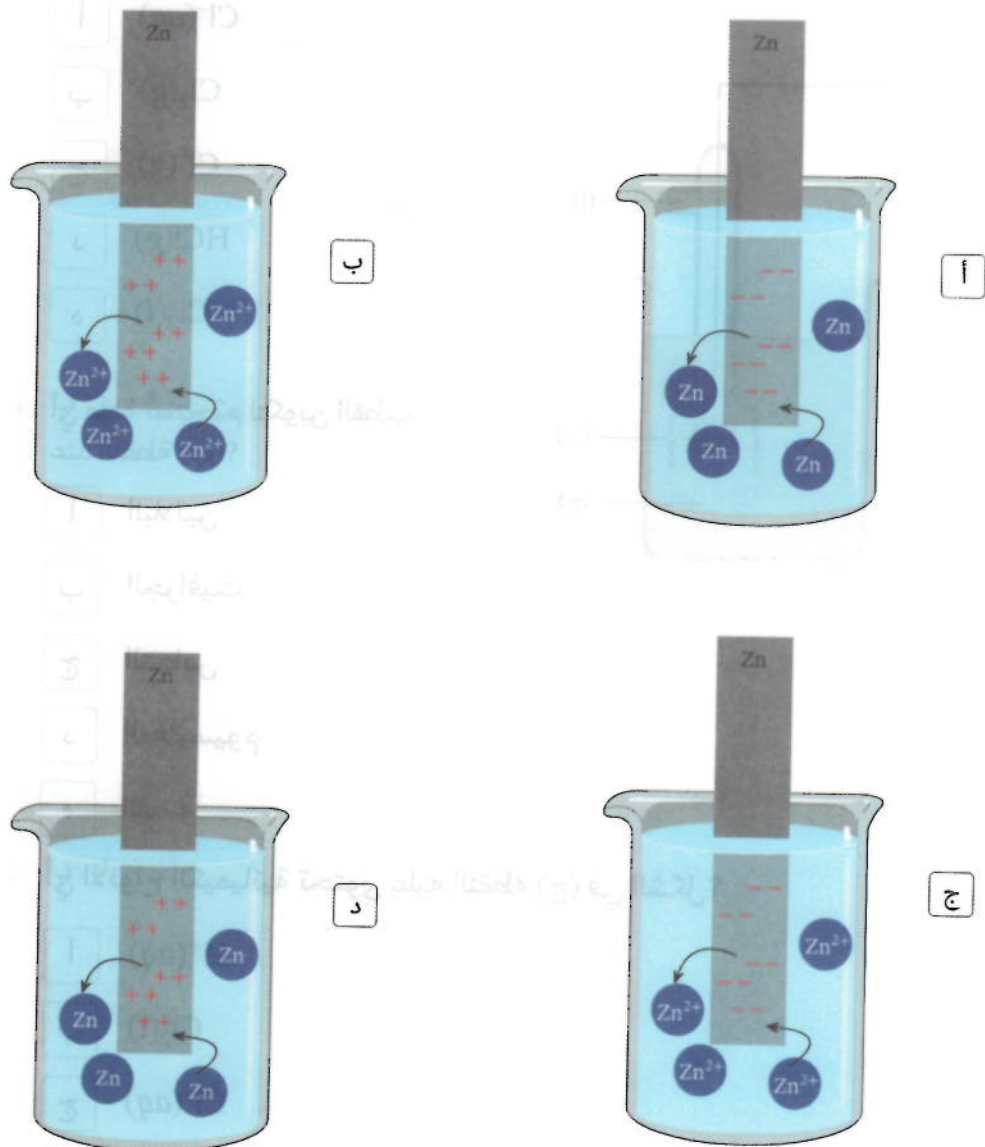
ب  $\text{Cl}_2(l)$

ج  $\text{Cl}^-(aq)$

د  $\text{HCl}(l)$

هـ  $\text{HCl}(aq)$

س٧: أيُّ الأشكال الآتية يُصوِّر الاتزان الموجود بين قطعة من فلز الزنك ثلاثيس محلولاً مائياً من أيونات الزنك؟

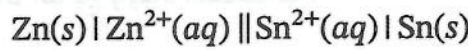




س٨: يُقاس جهد القطب القياسي،  $E^\ominus$ ، عند الظروف القياسية. أيُّ من الآتي ليس ظرفاً قياسياً يلتزم به عند قياس هذه القيم؟

- أ درجة حرارة تساوي 298 K ☐
- ب تركيز المحلول بمقدار 1 M ☐
- ج وجود محلول  $KNO_3$  بالقنطرة الملحية ☐
- د ضغط يساوي ضغط جوي واحدًا (عند وجود الغازات) ☐
- ه القياس مُقابل قطب الهيدروجين القياسي ☐

س٩: في الخلية الجلفانية المُمثَّلة برمز الخلية الاصطلاحي:



ما المعادلة الأيونية النصفية التي تحدث عند مهبط الخلية؟

- أ  $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$  ☐
- ب  $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$  ☐
- ج  $Sn(s) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$  ☐
- د  $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$  ☐
- ه  $Sn^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Sn(s) + Zn^{2+}(aq)$  ☐

### التدريب الرابع:-

س١: في خلايا وقود الهيدروجين، يُمكن توليد شحنة كهربائية توليدًا مستمرًا.

أي نوع من الخلايا تُصنّف إليه خلايا وقود الهيدروجين؟

أ خلية فولتية

ب خلية إلكتروليتيّة

لماذا لا تُفرّغ خلايا الوقود ولا تنفذ مثل الخلايا التي تُستخدم مرة واحدة مثل خلية الزئبق؟

أ تعمل خلايا الوقود بكفاءة عالية في مُعظم الأجهزة.

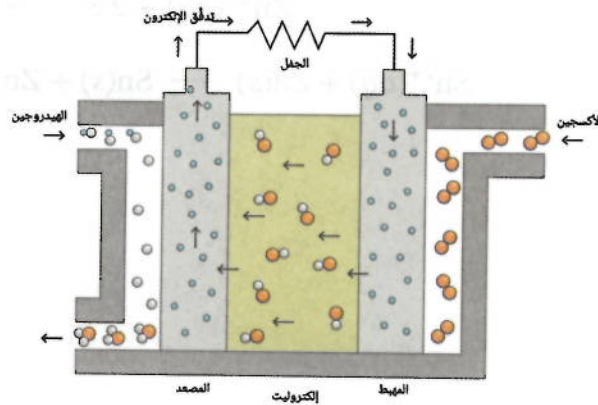
ب يتفكّك الماء الناتج ويُعاد استخدامه.

ج لها إمداد مستمر من الوقود.

د يُعاد شحن بطارية الوقود من خلال الجهاز أثناء عملها.

ه يُعاد تدوير الهيدروجين والأكسجين غير المُتفاعليْن.

س٢: يوضّح الشكل تمثيلًا داخليًا لخلية الوقود الهيدروجينية.



ما المادة الكيميائية التي تُستخدم في الإلكتروليت المركزي؟

- أ ماء نقي
- ب بيروكسيد الهيدروجين
- ج حمض الكبريتيك المُخفَّف
- د هيدروكسيد البوتاسيوم
- ه ماء مزال الأيونات

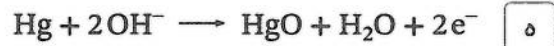
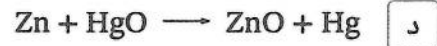
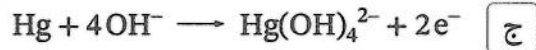
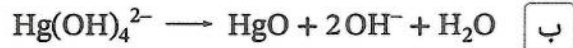
ما المادة المصنوع منها القطبان المُستخدمان في معظم خلايا الوقود الهيدروجينية؟

- أ الليثيوم
- ب البلاتين
- ج الصلب
- د النحاس
- ه السيراميك

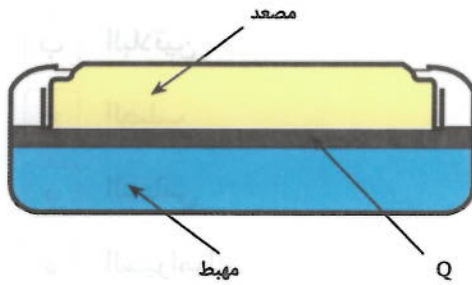
ما المادة الكيميائية المُتخلَّفة عند المصعد؟

- أ  $\text{H}_2\text{O}(g)$
- ب  $\text{CO}_2(g)$
- ج  $\text{H}_2\text{O}_2(l)$
- د  $\text{H}_2(g)$
- ه  $\text{OH}^-(aq)$

س٣: أيّ التفاعلات الآتية يُمثّل المعادلة النصفية للتفاعل الذي يحدث عند المهبط في خلية الزئبق؟



س٤: يوضح الشكل قطاعًا عرضيًا من خلية زر الزئبق.



أ موجب، الضّلب

ب موجب، الجرافيت

ج موجب، الكادميوم

د سالب، الزنك

هـ سالب، الزئبق

ما المادة الكيميائية التي يُمكن أن تكون إلكتروليّتًا في هذه الأنواع من الخلايا، ويُمكن إيجادها مُشَبَّعةً في جميع أجزاء الفاصل Q؟

أ أكسيد الزنك

ب هيدروكسيد البوتاسيوم

ج فلز الزئبق

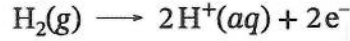
د أكسيد الزئبق

هـ حمض الهيدروكلوريك



س5: يبلغ جهد الخلية القياسي لخلية وقود هيدروجينية  $+1.23 \text{ V}$  في الظروف الحمضية.

بالنظر إلى هذه المعادلة النصفية للتفاعل:



وبمعلومية أن جهد قطب المهبط يساوي أيضًا  $+1.23 \text{ V}$ ، ما جهد القطب للمصعد؛ حيث تحدث المعادلة النصفية للتفاعل؟

V

ما القيمة التي تُعادل جهد القطب للمصعد؟

أ نصف جهد المهبط

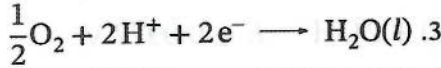
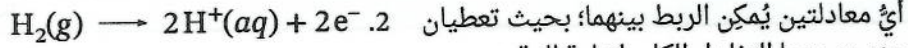
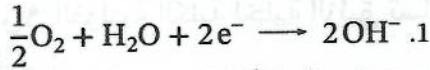
ب جهد قطب الهيدروجين القياسي

ج جهد المهبط

د القطبية المُعاكسة لجهد المهبط

ه القطبية المُعاكسة ونصف جهد المهبط

س6: يُمكن تشغيل خلية الوقود الهيدروجينية في ظروف مُعيّنة، ولكن التفاعل الكلي للهيدروجين الذي يتّحد مع الأكسجين لتكوين الماء يظل ثابتًا بخلاف هذه الظروف. انظر المعادلات الآتية:



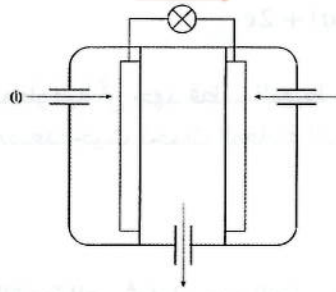
أ AD , BC

ب AC , BD

ج AB , CD

س٧: يُمثّل الشكل الآتي خلية وقود هيدروجينية.

بالنظر إلى اتجاه الإلكترونات في الجزء العلوي من الدائرة الكهربائية، الموضّح بالسهم الأحمر، ما الغاز المار في الأنبوب (أ)؟

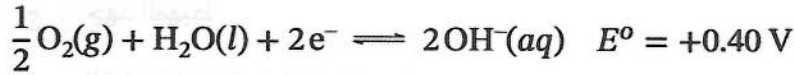
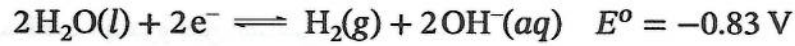


أ الهيدروجين

ب الأكسجين

ج البخار

س٨: فيما يأتي معادلتا اختزال نصفيتان لخلية هيدروجين في الظروف القلوية:



ما جهد الخلية الكلي،  $E^\circ_{\text{cell}}$ ، لخلية الهيدروجين هذه؟

V

س٩: الفولتية الكلية لخلية الزئبق تساوي +1.35 V. بالنظر إلى جهد القطب الآتي:



ما فولتية قطب الخلية الآخر؟

V

### التدريب الخامس:-

س١: قُورنَ بين بطاريتي رصاص حمضيتين تبادليتين مُستخدَمتين طفيفًا قبل تركيبهما في سيارة قديمة. وُجِدَ أن الجاذبية النوعية للبطارية (أ) تساوي 1.25، والجاذبية النوعية للبطارية (ب) تساوي 1.19.

ما اسم الأداة العلمية المُستخدمة لقياس الجاذبية النوعية لحمض الكبريتيك في بطاريات الرصاص الحمضية المُستخدمة في السيارات؟

أ الهيدرومتر

ب اليوديومتر

ج مقياس الجاذبية

د المانومتر

ه الدينامومتر

ما البطارية الأقرب إلى أن تكون مشحونة بالكامل؟

أ البطارية (أ)

ب البطارية (ب)

في أيّ بطارية يكون تركيز حمض الكبريتيك أقل؟

أ البطارية (ب)

ب البطارية (أ)

س٢: أيُّ ممَّا يلي ليس صحيحًا بشأن تركيب بطارية أيون الليثيوم؟

- أ ☐ يكون قطب المهبط على الأرجح أكسيد كوبالت الليثيوم ( $\text{LiCoO}_2$ ).
- ب ☐ يكون قطب المصعد على الأرجح جرافيت الليثيوم ( $\text{LiC}_6$ ).
- ج ☐ تفصل طبقة رقيقة من البلاستيك بين القطبين (المصعد والمهبط) وتسمح بمرور الأيونات.
- د ☐ يُغفر القطبان والعازل في إلكتروليت من محلول لا مائي من  $\text{LiCO}_3$ .
- ه ☐ يُغفر القطبان والعازل في إلكتروليت من محلول لا مائي من  $\text{LiPF}_6$ .

س٣: أيُّ العبارات الآتية ليست صوابًا عن بطارية الرصاص الحمضية؟

- أ ☐ من المستحيل صنع بطارية رصاص حمضية ذات حجم كبير تتكوّن من أكثر من ست خلايا.
- ب ☐ لها قطب موجب (مهبط)، وهو في الغالب شبكة رصاص مليئة بعجينة من ثاني أكسيد الرصاص.
- ج ☐ لها قطب سالب (مصعد)، وهو في الغالب شبكة رصاص مليئة بالرصاص الإسفنجي.
- د ☐ يتكوّن الجزء الأكبر منها من ست خلايا متصلة في سلسلة، مغموسة في حمض الكبريتيك المُخفّف الذي يعمل إلكتروليًا.
- ه ☐ مصنوعة من مطّاط صلب أو بلاستيك (بولي ستايرين).

س٤: ما معادلة التفاعل الكلي لتفاعل الأكسدة والاختزال الذي يحدث تلقائيًا عند تفريغ بطاريات الرصاص الحمضية؟

- أ ☐  $2\text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{PbO}(s) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$
- ب ☐  $\text{Pb}(s) + 4\text{PbSO}_4(aq) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{PbSO}_4(s) + \text{PbO}_2(s) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$
- ج ☐  $\text{PbO}_2(s) + 2\text{PbSO}_4(aq) + 2\text{H}_2 \rightarrow 2\text{PbSO}_4(s) + \text{Pb}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$
- د ☐  $2\text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{Pb}(s) + \text{PbO}_2(s) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$
- ه ☐  $\text{Pb}(s) + \text{PbO}_2(s) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow 2\text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$



س5: بناءً على النظر في كيفية تأيّن الكبريتيك، يمكن أن تختلف المعادلة النصفية لبطارية الرصاص الحمضية اختلافاً طفيفاً في مصادر مختلفة. أيّ الأزواج الآتية يُظهر اقتران معادلتين نصفيتين بصورة صحيحة لتكوين معادلة التفاعل الكلية للخلية بأكملها.

- الزوج 1 {  $\text{Pb}(s) + \text{HSO}_4^-(aq) \rightarrow \text{PbSO}_4(s) + \text{H}^+(aq) + 2e^-$   
 $\text{PbO}_2(s) + \text{SO}_4^{2-}(aq) + 4\text{H}^+(aq) + 2e^- \rightarrow \text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$  أ الزوج 2
- الزوج 2 {  $\text{Pb}(s) + \text{SO}_4^{2-}(aq) \rightarrow \text{PbSO}_4(s) + 2e^-$   
 $\text{PbO}_2(s) + \text{HSO}_4^-(aq) + 3\text{H}^+(aq) + 2e^- \rightarrow \text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$  ب الزوج 3
- الزوج 3 {  $\text{Pb}(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}^+(aq) + 2e^-$   
 $\text{PbO}_2(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) + 2\text{H}^+(aq) + 2e^- \rightarrow \text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$  ج الزوج 1

س6: تتكوّن بطارية السيارة العادية عادةً من ست خلايا، تُولّد كلٌّ منها +2.0 V تقريباً.

ما الجهد الكلي لبطارية سيارة بها ست خلايا؟

- +2.0 V أ
- +6.0 V ب
- +12.0 V ج
- +64.0 V د

لدفع تفاعل التفريغ للخلف وبدء شحن البطارية، يجب التأثير بجهد خارجي لإعادة ألواح Pb و PbO<sub>2</sub> إلى حالتها الأصلية. أيّ العبارات الآتية توضح مقدار الجهد الخارجي اللازم؟

- أ يجب أن يكون الجهد الخارجي سدس الجهد الداخلي المتولّد بواسطة البطارية أثناء التفريغ.
- ب يجب أن يكون الجهد الخارجي أكبر من الجهد الداخلي المتولّد بواسطة البطارية أثناء التفريغ.
- ج يجب أن يكون الجهد الخارجي +2.0 V.
- د يجب أن يكون الجهد الخارجي -2.0 V.

س٧: لماذا يكون عدم وجود قنطرة ملحية، وهي فاصل مسامي، أو ما يكافئ ذلك ضروريًا لبطاريات الرصاص الحمضية؟

- أ ☐ تُستخدم الخلايا النصفية الإلكتروليت نفسه.
- ب ☐ يعمل غلاف البطارية باعتباره قنطرة ملحية، تكمل الدائرة الكهربائية.
- ج ☐ ذرات وأيونات الرصاص أكبر من أن تُمتدَّ من الأقطاب.
- د ☐ يعمل الفاصل القسامي على منع إعادة شحن البطارية.
- ه ☐ الخلايا الجلفانية الثانوية لا تتطلب قنطرة ملحية.

س٨: يوضح المخطط وجود بطارية الرصاص الحمضية بالنسبة إلى الأجهزة الكهربائية الأخرى في السيارات الحديثة على الرسم:

أي دائرة كهربية في هذا المخطط تُمثل مرحلة تفريغ البطارية؟



- أ ☐ الدائرة الكهربائية الحمراء
- ب ☐ الدائرة الكهربائية الأرجوانية
- أي دائرة كهربية في هذا المخطط تُمثل مرحلة إعادة شحن البطارية؟

- أ ☐ الدائرة الكهربائية الأرجوانية
- ب ☐ الدائرة الكهربائية الحمراء

ما الدائرة الكهربائية التي تُعدُّ مثالاً للخلية الجلفانية أو الفولتية؟

- أ ☐ الدائرة الكهربائية الحمراء
- ب ☐ الدائرة الكهربائية الأرجوانية

ما الدائرة الكهربائية التي تُعدُّ مثالاً لخلية إلكتروليتيّة؟

- أ ☐ الدائرة الكهربائية الحمراء
- ب ☐ الدائرة الكهربائية الأرجوانية

س٩: أيُّ عبارة من العبارات الآتية تُصِف بشكل صحيح حركة أيونات الليثيوم أثناء تفريغ بطارية أيون الليثيوم؟

- أ من قطب الجرافيت الموجب إلى القطب السالب؛ حيث يتكوّن مركب ليثيوم
- ب من القطب السالب باعتباره جزءًا من مركب ليثيوم إلى قطب الجرافيت الموجب
- ج من القطب الموجب باعتباره جزءًا من مركب ليثيوم إلى قطب الجرافيت السالب
- د من قطب الجرافيت السالب إلى القطب الموجب؛ حيث يتكوّن مركب ليثيوم

س١٠: أيُّ المعادلات النصفية الآتية توضّح التفاعل الذي يحدث في صفيحة القطب الموجب أثناء مرحلة تفريغ إحدى البطاريات؟

- أ  $\text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{PbO}_2(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) + 2\text{H}^+(aq) + 2\text{e}^-$
- ب  $\text{PbO}_2(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) + 2\text{H}^+(aq) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$
- ج  $\text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}^+(aq) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq)$
- د  $\text{Pb}(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \longrightarrow \text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}^+(aq) + 2\text{e}^-$

س١١: يُستخدَم مقياس الموائع للكشف عن حالة بطارية السيارة، وهي بطارية الرصاص الحمضية، من خلال قياس كثافة الحمض.

أملأ الفراغ: تكون البطارية مشحونة بالكامل عندما \_\_\_\_\_.

أ تصل كثافة الحمض من  $1.30 \text{ g/cm}^3$  إلى  $1.82 \text{ g/cm}^3$

ب يَقلُّ تركيز الحمض

ج تكون كثافة الحمض أقلّ من  $1.20 \text{ g/cm}^3$

د تكون كثافة الحمض أكثر من  $1.30 \text{ g/cm}^3$

ه تصل كثافة الحمض من  $1.28 \text{ g/cm}^3$  إلى  $1.30 \text{ g/cm}^3$

أيُّ من الآتي يُشير إلى أن البطارية تحتاج إلى إعادة شحن؟

أ تجب إعادة شحن البطارية عندما تكون كثافة الحمض أقلّ من

$1.20 \text{ g/cm}^3$

ب تجب إعادة شحن البطارية عندما تكون كثافة الحمض أكثر من

$1.20 \text{ g/cm}^3$

ج تجب إعادة شحن البطارية عندما تكون كثافة الحمض أكثر من

$1.30 \text{ g/cm}^3$

د تجب إعادة شحن البطارية عندما تصل كثافة الحمض من  $1.28 \text{ g/cm}^3$

إلى  $1.30 \text{ g/cm}^3$

ه تجب إعادة شحن البطارية عندما ينخفض تركيز الحمض.



### التدريب السادس:-

س١: تُصنع أجزاء المركبات أحياناً من الألومنيوم بدلاً من الصلب لتقليل احتمالية تعرضها للتأكسد.

لماذا يكون الألومنيوم أقلّ عُرضةً للتأكسد من الصلب؟

أ يرتبط الألومنيوم بالماء ارتباطاً أضعف من الصلب.

ب الألومنيوم أقلّ تفاعلاً من الصلب.

ج الألومنيوم أقلّ عُرضةً للتشقّق من الصلب.

د الألومنيوم محميّ بطبقة أكسيد غير مُتفاعلة.

أيّ من الآتي يُعدّ ميزة أخرى لاستخدام الألومنيوم بدلاً من الصلب في صناعة أجزاء المركبات؟

أ الألومنيوم أقلّ تكلفةً من الصلب.

ب الألومنيوم أكثر متانةً من الصلب؛ ولذا فإنه أقلّ عُرضةً للتشوّه.

ج الألومنيوم أقلّ كثافةً من الصلب.

د الألومنيوم أعلى صلادة من الصلب؛ ولذا فإنه أقلّ عُرضةً للخدش.

س٢: مركّبة من الصلب تُحمى من الصدأ عن طريق رشّ سطحها المكشوف بفلزّ ثانٍ.

ما الاسم الذي يُطلَق على هذه العملية؟

أ الجلفنة

ب التخميل

ج الإشابة

د الطلاء

ما الاسم الذي يُطلق على الطبقة المعدنية الواقية؟

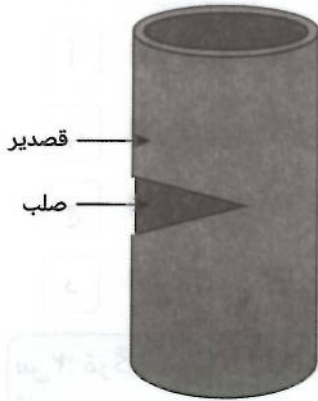
أ المصعد المضحي

ب طبقة التخميل

ج السبيكة

د العزل الكهربائي

س٣: طُلِيَتْ صفيحة من الصُّلب بطبقة من القصدير لحمايتها. بخدش طبقة القصدير أصبح جزء من السطح الصُّلب مكشوفاً، كما هو موضح في الشكل. كيف يختلف مُعدَّل صدأ الجزء المكشوف نتيجة الخدش عن الصُّلب غير المطلي؟



أ يتفاعل الحديد الموجود في الصُّلب مع القصدير لتكوين طبقة واقية جديدة؛ ولذا لا ينكشف السطح الصُّلب.

ب يصدأ الجزء المكشوف من الصُّلب بسرعة أبطأ من الصُّلب غير المطلي.

ج لا يصدأ الجزء المكشوف من الصُّلب، بخلاف الصُّلب غير المطلي.

د يصدأ الجزء المكشوف من الصُّلب بنفس سرعة الصُّلب غير المطلي.

ه يصدأ الجزء المكشوف من الصُّلب بسرعة أكبر من الصُّلب غير المطلي.

س٤: في إحدى العمليات الفيزيائية، تكوّنَت طبقة جديدة بشكل طبيعي على سطح معدن. هذه الطبقة أقل تفاعلية، كما أنها تحمي المعدن من التآكل. ما اسم هذه العملية؟

أ التخميل

ب التغطية الميكروية

ج الحماية بقطب مضخّ

د العزل

س٥: يُحمى سطح الحديد من الصدأ عن طريق طلائه بفلز مضحي مذاب في محلول ملح. ما العملية المسؤولة عن تكوين الطبقة الواقية؟

أ اختزال أيونات الفلز المذابة بواسطة تيار كهربائي

ب تفاعل أيونات الفلز المذابة مع أكاسيد الحديد على السطح

ج تفاعل أيونات الفلز المذابة مع سطح الحديد

د تفاعل أيونات الفلز المذابة مع أكسجين الغلاف الجوي

س٦: يوضّح الرسم صفيحة حديدية محميّة من الصدأ إثر جلغنة سطحها المكشوف.

حدّد المادة الموجودة عادةً في طلاء الحماية X.

أ القصدير

ب البلاستيك

ج النحاس

د الزنك

ه الزيت



عندما يكون الطلاء سليقًا، كيف يحمي الصفيحة الحديدية؟

- أ ☐ يُبقي الطلاء الصدأ في مكانه ويمنعه من التقشر.
- ب ☐ يربط الطلاء الماء إليه لمنعه من الوصول إلى الصفيحة الحديدية.
- ج ☐ يتفاعل الطلاء مع الأكسجين لمنعه من الوصول للصفيحة الحديدية.
- د ☐ يتفاعل الطلاء مع الصدأ لتحويله مرة أخرى إلى حديد فلزي.
- هـ ☐ يمنع الطلاء الأكسجين والماء من الوصول للصفيحة الحديدية.

إذا انخدش الطلاء، فكيف يستمر في حماية الصفيحة الحديدية؟

- أ ☐ يتفاعل الطلاء مع الجزء المكشوف من الحديد لتكوين سبيكة مقاومة للصدأ.
- ب ☐ يمتص الطلاء الماء ويتمدد لملء مكان الخدش.
- ج ☐ ينساب الطلاء ليغمر مكان الخدش.
- د ☐ يتأكسد الطلاء بدلًا من الصفيحة الحديدية.
- هـ ☐ إذا انخدش الطلاء، فلن يستمر في حماية الصفيحة الحديدية.

س ٧: أيّ من الاختيارات الآتية تعريف التخميل؟

- أ ☐ حماية سطح الفلز بواسطة طبقة زيت غير تفاعلية.
- ب ☐ حماية سطح الفلز بواسطة تيار كهربائي.
- ج ☐ حماية سطح الفلز بواسطة طبقة بلاستيكية غير تفاعلية.
- د ☐ حماية سطح الفلز بواسطة طبقة أكسيد غير تفاعلية.
- هـ ☐ حماية سطح الفلز بواسطة مادة مُضخّية.



س٨: يتضمّن تمثال الحرية في مدينة نيويورك دعامات حديدية مُغلّفة بطبقة من النحاس. لماذا قد يُسبّب ذلك مشكلة؟

- أ النحاس أقل تفاعلاً من الحديد؛ ولذا فإنه يُسرّع صدأ الدعامات الحديدية.
- ب لا يُمكن للنحاس تكوين سبيكة مع الحديد؛ ولذا تكون الدعامات الحديدية عُرضة للصدأ.
- ج يُكوّن النحاس طبقة أكسيد سميكة، تمنعه من حماية الدعامات الحديدية باعتباره طلاءً مُضخّياً.
- د ارتباط النحاس بالماء أقوى من ارتباطه بالحديد.
- ه للنحاس مقاومة مُنخفضة للشد؛ ولذا ينكسر بسهولة، ويجعل ذلك الدعامات الحديدية عُرضة للصدأ.

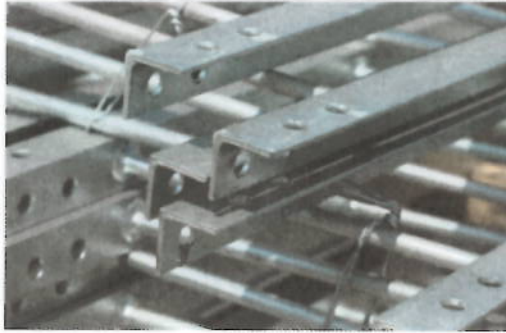
س٩: يُمكن حماية الحديد من الصدأ عن طريق تزويد الفلز بتيار كهربائي. لماذا تُقلّل هذه الطريقة احتمال تكوين الصدأ؟

- أ التزويد بالإلكترونات يُعزّز تكوين طبقة واقية من الأكسيد على السطح.
- ب التزويد بالإلكترونات يُحوّل أيونات الحديد إلى فلز الحديد مرة أخرى.
- ج التزويد بالإلكترونات يتسبّب في أن يُصبح سطح الحديد مشحوناً، وهذا يُضعف ارتباطه بجزيئات الأكسجين.
- د التزويد بالإلكترونات يُحوّل الأكسجين إلى ماء، وهذا يمنع من التصرّف باعتباره عاملاً مؤكسداً.
- ه التزويد بالإلكترونات يتسبّب في أن يُصبح سطح الحديد مشحوناً، وهذا يُقوّي ارتباطه بأكاسيد السطح الواقية.

س١٠: أيُّ ممَّا يلي تعريف التآكل الجلفاني؟

- أ تسارع أكسدة الفلز عن طريق الإشابة.
- ب تسارع اختزال الفلز بسبب وجود فلز أقل تفاعلية.
- ج تسارع أكسدة الفلز بسبب وجود فلز أكثر تفاعلية.
- د تسارع اختزال فلز عن طريق الإشابة.
- ه تسارع أكسدة الفلز بسبب وجود فلز أقل تفاعلية.

س١١: ما العناصر التي تتكوّن منها السلالم المُجلفنة الموصّحة في الصورة، على الأرجح؟



- أ الحديد والكربون والكروم
- ب الحديد والزنك
- ج الصلب والزنك
- د الحديد والكربون والزنك
- ه الصلب والكربون

س١٢: أيُّ الاختيارات الآتية ليس من الطرق المُستخدمة لخفض مُعدّل الصدأ؟

- أ اللحام
- ب التشحيم
- ج الإشابة
- د الجلفنة
- ه الطلاء بالكهرباء

س١٣: أيُّ الاختيارات الآتية لا يُعدُّ خاصية مفيدة في الزيوت المُستخدمة لطلاء الأجزاء المُتحرّكة المصنوعة من الصُّلب؟

أ درجة الانصهار المُنخفضة

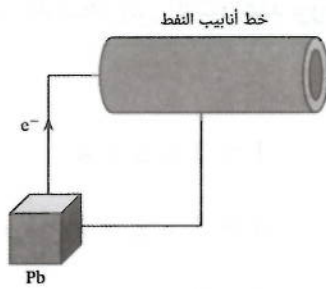
ب القدرة المُنخفضة على التطاير

ج الكره العالي للماء

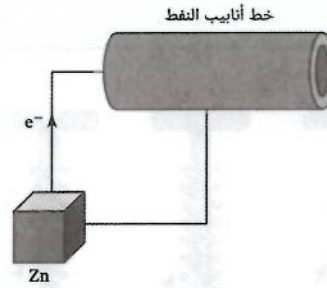
د التفاعلية المنخفضة

ه اللزوجة العالية

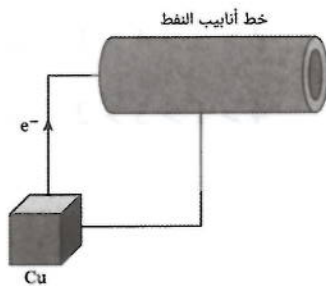
س١٤: خط أنابيب نفط صلب محمي عن طريق توصيل كهربائي بكتلة مدفونة من فلز مُضحي. أيُّ مخطط يُفسّر تكوين الفلز المُضحي واتجاه التيار الكهربائي تفسيرًا صحيحًا؟



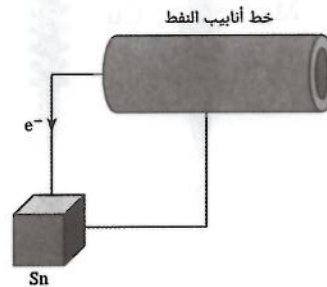
ج



أ



د

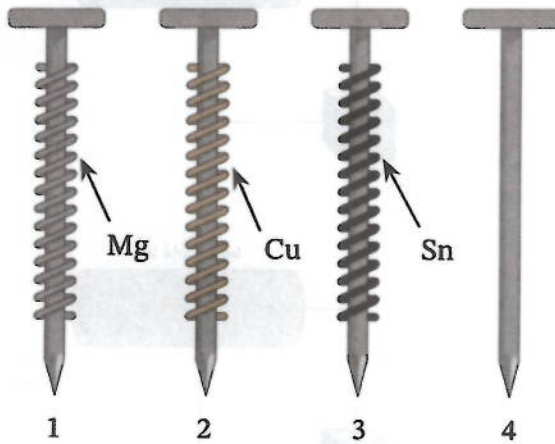


ب

س١٥: ما السبب الرئيسي لتفضيل الزيت على البلاستيك في طلاء سلاسل الدراجات المصنوعة من الصلب لحمايتها؟

- أ ☐ يُقلّ احتمال تفاعل الزيت مع السلسلة المصنوعة من الصلب.
- ب ☐ يُمكن للزيت أن يتمدّد للحفاظ على انتظام طبقة الطلاء أثناء حركة السلسلة.
- ج ☐ الزيت أخف وزناً من البلاستيك؛ ولذا يُقلّ احتمال إعاقة لحركة السلسلة.
- د ☐ تُقلّل طبقة الزيت عمليات التأكسد عن طريق التصرف باعتبارها طلاءً مُضخّياً.
- هـ ☐ الزيت أقل تكلفة من الطلاء البلاستيكي.

س١٦: لُقّت ثلاثة أسلاك مصنوعة من فلزات مختلفة حول مسامير حديد مُنفصلة ومتساوية الكتلة، كما هو موضّح في الشكل. تُركّ المسامير الرابع دون سلك حوله. بعد مرور أسبوع، أُزيلت الأسلاك ووُزنت المسامير. رُتب المسامير حسب كتلتها من الأصغر إلى الأكبر عند وزنها.



- أ ☐  $1 > 2 > 3 > 4$
- ب ☐  $4 > 3 > 2 > 1$
- ج ☐  $3 > 2 > 4 > 1$
- د ☐  $2 > 3 > 4 > 1$
- هـ ☐  $4 > 1 > 3 > 2$



س١٧: أيُّ ممَّا يلي ليس من الخواص المفيدة في المواد البلاستيكية الواقية التي تُستخدم لطلاء الأجزاء المُتحرَّكة المصنوعة من الصُّلب؟

- أ الكره العالي للماء
- ب درجة الانصهار المُنخفضة
- ج الوزن القليل
- د المرونة العالية
- ه درجة المطاوعة العالية

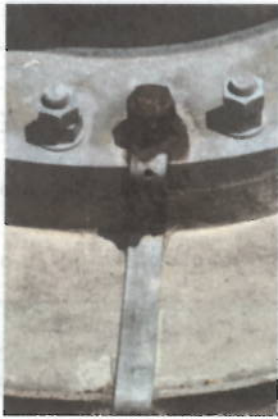
س١٨: أيُّ الفلزات الآتية يُمكن استخدامه فلزًّا مُضخِّيًا لطلاء الحديد؛ لمَنع تكوين الصدأ؟

- أ Sn
- ب Pt
- ج Cu
- د Pb
- ه Al

س١٩: أيُّ الفلزات الآتية، على أساس موقعه في سلسلة النشاط الكيميائي وكثافته، يُنتج الطلاء المُضخِّي الأخف المُستخدم لحماية جسم من الرصاص؟

- أ النيكل
- ب النحاس
- ج الحديد
- د الزنك
- ه القصدير

س٢٠: في الصورة، يمكن أن نرى صامولةً وُبرغيًا متآكلين؛ ممّا ساهم في حماية باقي المعدن من التآكل. ما الاسم الذي يُطلق على آلية منع التآكل التي تعمل على هذا النحو؟



- أ الإشابة
- ب تثبيت حركة الإلكترونات
- ج الحماية بقطب مضخّ
- د الحماية بالتغطية
- ه الجلفنة

س٢١: يريد عامل بناء أن يثبت بعض الألواح المعدنية المزخرفة بمسامير قلاووظ في الجزء الخارجي من سقيفة حديقة خشبية. يمكنه أن يختار بين مسامير الألومنيوم أو الصلب أو النحاس، وأن يختار بين الألواح المصنوعة من الصلب أو الألومنيوم. أي مجموعة من المسامير والألواح ستؤدي إلى تآكل المسامير لا الألواح، بعد عدة أسابيع من تركيبها؟

- أ مسامير النحاس وألواح الصلب
- ب مسامير الصلب وألواح الألومنيوم
- ج مسامير الألومنيوم وألواح الصلب
- د مسامير الصلب وألواح الصلب
- ه مسامير النحاس وألواح الألومنيوم

س٢٢: أيُّ من الآتي لا يُمكن استخدامه فلزاً مُضْحِياً لمنع تآكل القصدير؟

أ الرصاص

ب المغنيسيوم

ج الحديد

د الزنك

ه الألومنيوم

س٢٣: ما المصطلح الذي يصف المادة المستخدمة في الحماية الكاثودية؟

أ السبيكة

ب المهبط المضحي

ج طبقة التخميل

د المصعد المضحي

ه الطبقة الكارهة للماء

س٢٤: أيُّ الاختيارات الآتية لا يُعدُّ خاصية مفيدة في الفلزات المضحية المُستخدمة لطلاء الأجسام المصنوعة من الصُّلب؟

أ درجة الانصهار العالية

ب التفاعلية المنخفضة

ج مقاومة الشد المرتفعة

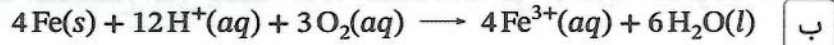
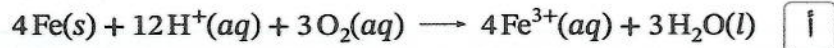
د الكثافة المنخفضة

ه الكره العالي للماء

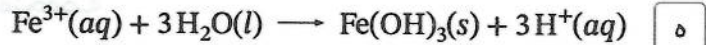
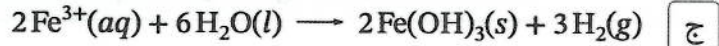
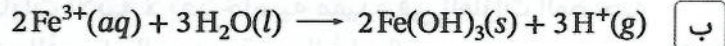
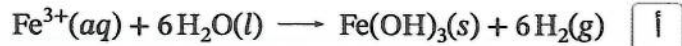
### التدريب السابع:-

س١: يُعَد هيدروكسيد الحديد الثلاثي أحد النواتج الرئيسية للصدأ في ظروف الرطوبة. تتكوّن هذه المادة الصلبة من أيونات  $Fe^{3+}$  الذائبة، التي تتكوّن بدورها من الحديد الصلب. تشمل التفاعلات الماء، وأيونات الهيدروجين ( $H^+$ )، وجزيئات الأكسجين. يمكن تمثيل كل خطوة في التفاعل باستخدام معادلة أيونية صافية، وهي المعادلة التي تكون موزونة بناءً على تساوي الشحنة الكلية على طرفي المعادلة.

أوجد معادلة أيونية صافية موزونة، شاملة رموز حالات المادة، لتكوين أيونات  $Fe^{3+}$  من الحديد الفلزي وأيونات الهيدروجين الذائبة وجزيئات الأكسجين.



أوجد معادلة أيونية صافية موزونة، شاملة رموز حالات المادة، لتكوين هيدروكسيد الحديد الثلاثي من أيونات  $Fe^{3+}$  وجزيئات الماء.



ما عدد أيونات الهيدروجين التي تُستنفَد كليًا عند تحوّل ذرة حديد إلى هيدروكسيد الحديد الثلاثي؟



يمكن تجفيف هيدروكسيد الحديد الثلاثي لإنتاج مادة لا تحتوي على أي ذرات هيدروجين. ما عدد جزيئات الماء التي أزيلت لكل ذرة حديد في المادة؟

س٢: عندما تصدأ المسامير الحديدية، تتفاعل مع الأكسجين والماء في الهواء. ما الذي يحدث للكتلة الكلية للمسمار؟

أ تظل ثابتة

ب تقل

ج تزيد

س٣: أيُّ المعادلات الكلامية الآتية تُصِف عملية الصدأ؟

أ أكسيد الحديد الثنائي المماه → الماء + الأكسجين + الحديد

ب أكسيد الحديد الثلاثي → الأكسجين + الحديد

ج أكسيد الحديد الثنائي المماه → الهواء + الماء + الحديد

د أكسيد الحديد الثلاثي المماه → الماء + الأكسجين + الحديد

ه الماء + أكسيد الحديد الثلاثي المماه → أيونات الهيدروكسيد + الحديد

س٤: يُعدُّ صدأ الحديد مثالاً لتفاعل الأكسدة. يختلف مُعدَّل صدأ الحديد في الماء بزيادة تركيز الملح.

أيُّ الجسيمات يُزال من الفلز أثناء تفاعل الأكسدة؟

أ الإلكترونات

ب النيوترونات

ج البروتونات

د ذرات الهيدروجين

ه ذرات الأكسجين

❖ كيف يختلف مُعدّل صدأ الحديد في الماء بزيادة تركيز الملح؟ وما سبب ذلك؟

أ يزيد المُعدّل؛ لأن الأيونات المُذابة تساعد علي اضمحلال نواة الفلز.

ب يزيد المُعدّل؛ لأن الأيونات المُذابة تُساعد على حركة الشحنة.

ج يقل المُعدّل؛ لأن الأيونات المُذابة تُساعد على تأيّن الماء.

د يزيد المُعدّل؛ لأن الأيونات المُذابة تتفاعل مع ذرات الفلز.

ه يقل المُعدّل؛ لأن الأيونات المُذابة تتفاعل مع الأكسجين المُذاب.

❖ أيُّ مصطلح يَصِف دَوْر محلول الملح في عملية الصدأ؟

أ حمض

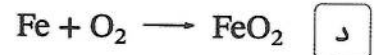
ب إلكتروليت

ج قاعدة

د عامل مؤكسد

ه عامل مختزل

س ٥: اذكر صيغة كيميائية موزونة لتكوين مرغّب أكسيد الحديد الرئيسي في الصدأ.



س٦: يتفاعل مولان من جزيئات الحديد مع مول واحد من جزيئات الأكسجين لينتج مركباً ملوّناً ذا تكوين منتظم. تتفاعل جميع جزيئات الحديد ولا يوجد أي نواتج أخرى.

ما صيغة المركب الناتج؟

أ  $\text{FeO}_2$

ب  $\text{Fe}_3\text{O}_2$

ج  $\text{FeO}$

د  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

هـ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

ما لون المركب الناتج؟

أ أصفر

ب أحمر

ج أبيض

د أخضر

هـ أسود

يتفاعل المركب مع جزيئات أكسجين إضافية لينتج مادة أكثر استقراراً. ما لون المادة الجديدة؟

أ أصفر

ب أبيض

ج أحمر

د أخضر

هـ أسود

س٧: يحتوي خزّان حديد مُحكمًا الغلق  $A$ ،  $B$  على كميتين مُتماثلتين من الماء عند درجة حرارة الغرفة. يحتوي الخزّان  $A$  على ماء تم غليه قبل وضعه في الخزّان، بينما لم يتمّ غلي الماء الموجود في الخزّان  $B$ . كيف يختلف مُعدّل الصدأ بين الخزّانين؟ ولماذا؟

- أ مُعدّل الصدأ أقل في الخزّان  $A$ ؛ لأن غلي الماء يُقلّل كمية الملح الذائبة فيه.
- ب لا يختلف مُعدّل الصدأ بين الاثنين.
- ج مُعدّل الصدأ أقل في الخزّان  $A$ ؛ لأن غلي الماء يُقلّل كمية الأكسجين الذائبة فيه.
- د مُعدّل الصدأ أعلى في الخزّان  $A$ ؛ لأن غلي الماء يزيد كمية الأكسجين الذائبة فيه.
- ه مُعدّل الصدأ أعلى في الخزّان  $A$ ؛ لأن غلي الماء يُقلّل كمية الملح الذائبة فيه.

س٨: يُنتج المطر الحمضي عند تفاعل ثاني أكسيد الكبريت في الغلاف الجوي مع الماء لتكوين حمض الكبريتيك. تؤدّي زيادة تركيز الحمض في المطر إلى زيادة سرعة تكوّن الصدأ على سطح الحديد المكشوف. أيّ الاختيارات الآتية ليس من الآليّات التي يزيد بها الحمض المُذاب سرعة تكوّن الصدأ؟

- أ تتفاعل أيونات الهيدروجين مع الحديد والأكسجين لتكوين أيونات الحديد.
- ب تزيد قابلية الحديد الفلزي للذوبان من خلال خفض الأس الهيدروجيني.
- ج تزيد قابلية نواتج الصدأ للذوبان من خلال خفض الأس الهيدروجيني.
- د تتفاعل أيونات الهيدروجين مع الطبقة السطحية الواقية.
- ه تزيد الأيونات المُذابة توصيلية الماء.

س٩: تكوّن الصدأ على سطح الحديد لا يمنع تأكسد بقيته. ما السبب الرئيسي لعدم سلوك الصدأ نفس سلوك الطلاء الواقِي؟

- أ يُسرّع الصدأ عملية التأكسد عن طريق خفض الأس الهيدروجيني على سطح الحديد.
- ب يُسرّع الصدأ عملية التأكسد عن طريق الارتباط بالماء في الهواء.
- ج يتفاعل الصدأ مع الحديد الفلزي، مُحفّزًا بذلك تكوّن مزيد من الصدأ.
- د يُكوّن الصدأ طبقة رقيقة على سطح الحديد تسهل إذابتها.
- ه يُكوّن الصدأ رقائق تلتصق التصاقًا ضعيفًا بسطح الحديد.



س١٠: لماذا تتعرّض المعدات المصنوعة من الحديد للصدأ بصورة أسرع في مرافئ القوارب القريبة من البحر؟

- أ تحمل الرياح الساحلية الأكسجين بقوة في مقابل ذرات الحديد.  
ب يزيد الملح في مياه البحر من معدل الصدأ.  
ج تعتبر مياه البحر مؤكسجة للغاية وتُسبب الصدأ بصورة أسرع.  
د يتفاعل الملح مع الحديد مكوناً كلوريد الحديد، الذي يتعرّض للصدأ بسهولة.

س١١: تبلغ كثافة الحديد  $7.87 \text{ g/cm}^3$ . عند تأكسد الحديد أثناء الصدأ، تُقلّ الكثافة إلى  $5.24 \text{ g/cm}^3$ . على العكس، كثافة الألومنيوم تساوي  $2.70 \text{ g/cm}^3$  وتزيد إلى  $3.99 \text{ g/cm}^3$  عند تأكسد الفلز تماماً.

ما النسبة المئوية للتغيّر في الحجم عند صدأ الحديد تماماً؟ افترض عدم وجود الماء في نهاية التفاعل.

%

ما النسبة المئوية للتغيّر في الحجم عند تأكسد الألومنيوم تماماً؟

%

تؤثر التغيّرات في الحجم أثناء التأكسد على كمية التشقق الناتجة عنه. ما وجه الاختلاف بين التغيرات في حجم الحديد والألومنيوم؟ وما تأثير هذا الاختلاف على كمية التشقق؟

- أ على عكس الحديد، ينكمش الألومنيوم عند التأكسد؛ ولذا يظهر مقدار أقل من التشقق.  
ب يتمدد الألومنيوم تمددًا أقل من الحديد عند التأكسد؛ ولذا يظهر مقدار أكبر من التشقق.  
ج على عكس الحديد، ينكمش الألومنيوم عند التأكسد؛ ولذا يظهر مقدار أكبر من التشقق.  
د يتمدد الألومنيوم تمددًا أقل من الحديد عند التأكسد؛ ولذا يظهر مقدار أقل من التشقق.

س١٢: المَزَكَبات التي تسير على الطُّرق الرئيسية تصدأ أسرع في البلدان ذات المناخ البارد الرطب عندما تكون درجة الحرارة أقلَّ من درجة التجمُّد. ما العامل المسؤول مباشرةً عن هذا التأثير؟

أ درجة الحرارة

ب الرطوبة

ج الأس الهيدروجيني

د الملح

ه الأكسجين

س١٣: ما اسم الأكسيد الأكثر وفرةً الناتج عن صدأ الحديد؟

أ أكسيد الحديد الرباعي

ب أكسيد الحديد الثنائي

ج أكسيد الحديد الخماسي

د أكسيد الحديد الأحادي

ه أكسيد الحديد الثلاثي

س١٤: الصدأ مصطلح خاص بالحديد. أيُّ عملية يَصِفُها؟

أ الجلفنة

ب التآكل

ج التعفن

د تغيُّر اللون

ه الحماية بقطب مضخ

س١٥: وُضعت مسامير من الحديد في ثلاث زجاجات مُحكَّمة الغلق تحتوي على مواد مختلفة، كما هو موضَّح.

أيُّ من الزجاجات الثلاث الآتية يحدث فيها الصدأ؟



أ فقط 1

ب 3، 2، 1

ج فقط 3

د 2، 1

ه 3، 1

ما المصطلح الذي يصف دور  $\text{CaCl}_2$  في الزجاجاة رقم 3؟

أ عامل مؤكسد

ب عامل مختزل

ج مجفف

د عامل حفاز

ه إلكتروليت

س١٦: في أيِّ البيئات الآتية يصدأ لوح الصُّلب بسرعة أكبر؟

أ قيعان المحيطات

ب الغابات المطيرة

ج التربة المُجفَّدة

د قيعان الأنهار

س١٧: لماذا يؤثر الصدأ على الحديد أكثر من الألومنيوم؟

- أ أكاسيد الألومنيوم أقل قابلية للذوبان من أكاسيد الحديد.  
ب الألومنيوم أقل تفاعلاً من الحديد.  
ج أكاسيد الألومنيوم أقل استقراراً من أكاسيد الحديد.  
د الألومنيوم محمي بطبقة أكسيد سطحي.

س١٨: يصدأ لوح رقيق من الحديد وزنه 25.0 kg في الهواء الرطب المحتوي على كمية فائضة من الأكسجين. يتحوّل كمية إلى مادة واحدة مُكوّنة من الحديد والأكسجين والماء. تحتوي المادة على جزيء واحد من الماء لكل ذرتين مُتفاعلتين من الحديد.

ما كتلة الأكسجين المُتفاعل مع الحديد أثناء هذه العملية؟

kg

ما نسبة الحديد بالناتج، في صورة نسبة مئوية من الكتلة الكلية، لأقرب منزلة عشرية؟

%

س١٩: أيّ من الآتي لا يُعَدُّ دَوْرًا يُوَدِّيهِ الماء عندما يصدأ الحديد في الماء المتعادل؟

- أ يذيب الماء أيونات الحديد.  
ب يذيب الماء غاز الأكسجين.  
ج يُضاف الماء إلى المادة الصلبة النهائية.  
د يتفاعل الماء مع الحديد لتكوين جزيئات الهيدروجين.  
ه يتفاعل الماء مع الأكسجين لتكوين أيونات الهيدروكسيد.



س٢٠: يصدأ مسمار لامع من الحديد مع مرور الزمن. عند تعرّضه للصدأ، ما الذي يحدث للكتلة الكلية؟

أ تظل كما هي

ب تقل

ج تزيد

س٢١: إن سلسلة من الصّلب مغمورة في الماء تكون عُرضة للصدأ. ما التأثير الذي يُلاحظ عند إضافة كلوريد الصوديوم إلى الماء لإنتاج محلول مُشبع؟

أ تتفاعل السلسلة لتكوين ملح الكلوريد.

ب تتفاعل السلسلة لإنتاج سبيكة من الصوديوم والحديد.

ج تصدأ السلسلة أبطأ.

د تصدأ السلسلة أسرع.

ه لا يحدث أيّ صدأ.

س٢٢: أيّ اقتراح من الاقتراحات الآتية ليس طريقة مناسبة لإبطاء الصدأ أو منع حدوثه؟

أ التغطية بالبلاستيك

ب الغمر في ماء مالح

ج الطلاء بالقصدير

د الطلاء بالشحم

ه الدهان

س٢٣: ما الغاز، الموجود في الهواء، اللازم لحدوث صدأ الحديد؟

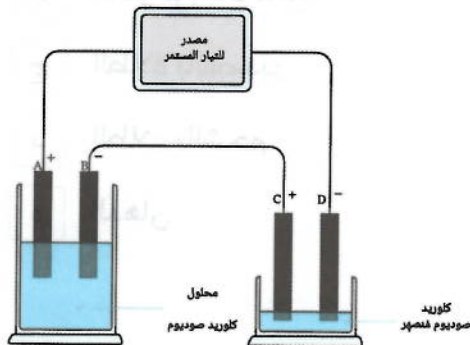
- أ الأرجون  
ب النيتروجين  
ج ثاني أكسيد الكربون  
د الأكسجين

### التدريب الثامن:-

س١: ماذا يُطلق على المُركَّب الأيوني المائي الأزرق اللون في هذا التركيب التجريبي؟

- أ مُحلِّل كهربائي  
ب قطب  
ج إلكتروليتي  
د تحليل كهربائي  
ه إلكتروليت

س٢: عند أي قطب أو أقطاب يترسَّب فلز عندما تمر كهرباء غِبَر الدائرة الموصَّحة باستخدام أقطاب خاملة؟



- أ B, D  
ب D  
ج C  
د A, C  
ه B

س٣: ما النواتج التي تُكوّن من التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المُركّز؟

- أ ☐ يُنتج الهيدروجين عند المهبط والأكسجين عند المصعد.
- ب ☐ يُنتج الصوديوم عند المهبط والأكسجين عند المصعد.
- ج ☐ يُنتج الأكسجين عند المهبط والهيدروجين عند المصعد.
- د ☐ يُنتج الصوديوم عند المهبط والكلور عند المصعد.
- ه ☐ يُنتج الهيدروجين عند المهبط والكلور عند المصعد.

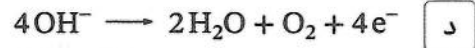
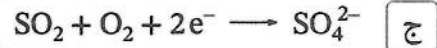
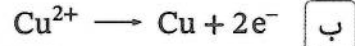
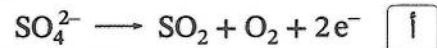
س٤: في عملية تصنيع الكلور، يتحلّل كلوريد الصوديوم المائي المُركّز كهربائيًا باستخدام أقطاب خاملة. ما المادة الكيميائية الكاوية التي تُنتج أيضًا في هذه العملية؟

- أ ☐ غاز الهيدروجين
- ب ☐ أكسيد الصوديوم
- ج ☐ حمض الهيدروكلوريك
- د ☐ هيدروكسيد الصوديوم
- ه ☐ كلورات الصوديوم الخماسي

س٥: ما الناتج عند الكاثود عند التحليل الكهربائي لكلوريد النحاس الثنائي في محلول مائي؟

- أ ☐ الهيدروجين
- ب ☐ هيدروكسيد النحاس
- ج ☐ النحاس
- د ☐ كلوريد النحاس
- ه ☐ الماء

س٦: ما المعادلة التي توضح التفاعل عند المصعد أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس باستخدام أقطاب خاملة؟



س٧: أُعِدَّت ثلاث خلايا إلكتروليزية مُنفصلة، باستخدام أقطاب خاملة في كل منها. تستخدم الخلية (أ) إلكتروليًا من كلوريد الزنك المائي، وتستخدم الخلية (ب) إلكتروليًا من كلوريد الزنك المصهور، وتستخدم الخلية (ج) إلكتروليًا من كلوريد الصوديوم المائي. ما الخلايا التي تُنتج غازًا عند كلا القطبين؟

أ الخلية (أ) والخلية (ج)

ب الخلية (أ) والخلية (ب) والخلية (ج)

ج الخلية (أ) فقط

د الخلية (أ) والخلية (ب)

س٨: ما النواتج التي تُكوّن من التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المُخَفَّف؟

أ يُنتج الصوديوم عند المهبط والكلور عند المصعد.

ب يُنتج الصوديوم عند المهبط والأكسجين عند المصعد.

ج يُنتج الهيدروجين عند المهبط والكلور عند المصعد.

د يُنتج الأكسجين عند المهبط والهيدروجين عند المصعد.

ه يُنتج الهيدروجين عند المهبط والأكسجين عند المصعد.



س٩: ما الأيونات الموجودة في محلول مائي من كلوريد السترونشيوم؟

أ  $\text{OH}^-$ ،  $\text{Cl}^-$ ،  $\text{H}^+$ ،  $\text{Sr}^{2+}$

ب  $\text{OH}^-$ ،  $\text{Cl}^-$ ،  $\text{Sr}^{2+}$

ج  $\text{Cl}^-$ ،  $\text{H}^+$ ،  $\text{Sr}^{2+}$

د  $\text{Cl}^-$ ،  $\text{Sr}^{2+}$

هـ  $\text{OH}^-$ ،  $\text{H}^+$

س١٠: ما الذي ينتج عند المهبط إثر التحلل الكهربائي لكلوريد الصوديوم في محلول مائي؟

أ الهيدروجين

ب الماء

ج هيدروكسيد الصوديوم

د كلوريد الصوديوم

هـ الصوديوم

س١١: في التحليل الكهربائي لكبريتات النحاس المائية، إذا استُخدمت أقطاب من الكربون، يتصاعد غاز عديم اللون عند المصعد، ويتغير لون المحلول الإلكتروليتي من الأزرق ويصبح عديم اللون. ما العبارة التي تُفسّر هذه الملاحظات؟

أ الغاز العديم اللون هو الأكسجين، والمحلول يتغير إلى حمض الكربونيك.

ب الغاز العديم اللون هو الهيدروجين، والمحلول يتغير إلى ماء نقي.

ج الغاز العديم اللون هو ثاني أكسيد الكربون، والمحلول يتغير إلى ماء نقي.

د الغاز العديم اللون هو الأكسجين، والمحلول يتغير إلى حمض الكبريتيك.

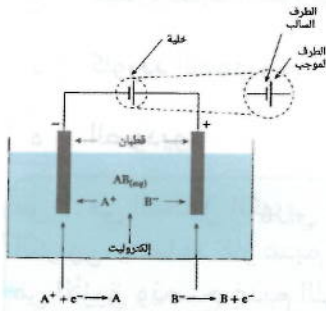
هـ الغاز العديم اللون هو الهيدروجين، والمحلول يتغير إلى حمض الكبريتيك.

س١٢: ما الغاز أو الغازات الناتجة خلال التحليل الكهربى لحمض الكبريتيك باستخدام أقطاب خاملة؟

- أ الهيدروجين  
 ب الأكسجين  
 ج الهيدروجين وثانى أكسيد الكبريت  
 د الهيدروجين والأكسجين  
 ه الهيدروجين والأكسجين وثانى أكسيد الكبريت

س١٣: يمر تيار كهربى من خلية خلال محلول مائى لمركب أيونى AB، كما هو موضح فى الشكل.

أي مما يلى يصف سلوك الأنيونات فى الخلية الإلكتروليتية؟



- أ تنجذب الأنيونات إلى المصعد وتتأكسد.  
 ب تنجذب الأنيونات إلى المصعد وتختزل.  
 ج تنجذب الأنيونات إلى المهبط وتتأكسد.  
 د تنجذب الأنيونات إلى المهبط وتختزل.

أي مما يلى يصف سلوك الكاتيونات فى الخلية الإلكتروليتية؟

- أ تنجذب الكاتيونات إلى المصعد وتتأكسد.  
 ب تنجذب الكاتيونات إلى المهبط وتتأكسد.  
 ج تنجذب الكاتيونات إلى المصعد وتختزل.  
 د تنجذب الكاتيونات إلى المهبط وتختزل.

س١٤: ما النواتج الثلاثة التي تُكوّن أثناء التحليل الكهربائي لبروميد الروبيديوم المائي؟

- أ الروبيديوم، والبروم، والماء  
ب الهيدروجين، والبروم، وهيدروكسيد الروبيديوم  
ج الهيدروجين، والبروم، والماء  
د الروبيديوم، والبروم، وهيدروكسيد الروبيديوم  
ه الهيدروجين، والبروميد، وهيدروكسيد الروبيديوم

س١٥: ما المعادلة التي توضح التفاعل الذي يحدث عند المهبط أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد البوتاسيوم باستخدام أقطاب خاملة؟

- أ  $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$   
ب  $4OH^- \rightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^-$   
ج  $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$   
د  $2H^+ \rightarrow H_2 + 2e^-$   
ه  $K^+ \rightarrow K + e^-$

### التدريب التاسع :-

س١: أيّ من الأملاح الآتية في صورته المنصهرة لن يُنتج فلز الصوديوم عند تحليله كهربائيًا؟

- أ  $MgCl_2$   
ب  $NaBr$   
ج  $NaF$   
د  $NaCl$   
ه  $Na_2O$

س٢: أي المواد الآتية لا يُمكن تحليلها كهربيًا بسهولة؟

أ  $\text{BaBr}_2(aq)$

ب  $\text{LiCl}(aq)$

ج  $\text{AlCl}_3(l)$

د  $\text{MgF}_2(l)$

هـ  $\text{NaCl}(s)$

س٣: في عملية التحليل الكهربائي لبروميد الرصاص المصهور، كما هو موضح في الصورة، ما القطب الموجود في الجانب الأيمن؟



أ المصعد، وهو يعمل على اختزال أيونات البروميد

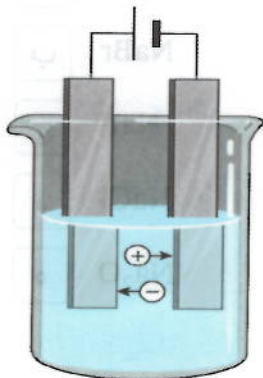
ب المهبط، وهو يعمل على اختزال أيونات البروميد

ج المصعد، وهو يعمل على أكسدة البروم

د المصعد، وهو يعمل على أكسدة أيونات البروميد

هـ المهبط، وهو يعمل على أكسدة البروم

س٤: في الشكل الموضح، ما القطب الذي يقع على الجانب الأيمن؟



أ المصعد؛ حيث يجذب أنيونًا.

ب المهبط؛ حيث يجذب أنيونًا.

ج المهبط؛ حيث يجذب كاتيونًا.

د المصعد؛ حيث يجذب كاتيونًا.



س5: أيُّ من الأملاح الآتية يُنتِج في صورته المنصهرة فلز الصوديوم وغاز الكلور عند تحليله كهربيًا؟

أ  $MgCl_2$

ب  $NaF$

ج  $NaCl$

د  $NaBr$

هـ  $AlCl_3$

س6: أيُّ من التالي يصف التحليل الكهربى؟

أ استخدام تيار كهربى لتحفيز ذوبان مادة صلبة

ب استخدام تيار كهربى لتحفيز حدوث تفاعلات كيميائية في مادة سائلة

ج إنتاج تيار كهربى عن طريق ذوبان مادة صلبة

د استخدام تيار كهربى لإنتاج مادة صلبة أو غازية من مادة سائلة

هـ إنتاج تيار كهربى بواسطة تفاعلات كيميائية في مادة سائلة

س7: في تجربة معملية لتحليل يوديد الزنك كهربيًا، أذاب المُعلِّم المُرَّغَّب قبل تشغيل الكهرباء. ما سبب القيام بهذه الخطوة في التجربة؟

أ تؤكِّد هذه الخطوة الاتصال الجيد بين المادة والأقطاب.

ب يجب أن تكون أيونات الزنك وأيونات اليوديد حرة الحركة.

ج يكون التفاعل طاردًا للحرارة.

د يوفِّر انصهار الملح مُعدِّلًا جيدًا للتفاعل.

هـ تُزيل هذه الخطوة جزيئات الماء الموجودة في مسحوق يوديد الزنك.

س٨: أين يحدث تفاعل الاختزال؟

- أ عند المصعد
- ب داخل المحلول السائب
- ج داخل القنطرة الملحية
- د داخل مقياس الجهد
- ه عند المهبط

س٩: أين يحدث تفاعل الأكسدة؟

- أ داخل مقياس الجهد
- ب داخل القنطرة الملحية
- ج داخل المحلول السائب
- د عند المصعد
- ه عند المهبط

س١٠: يمكن الحصول على فلز الباريوم من خلال التحليل الكهربائي لأحد أملاح المنصهرة. أي المعادلات الآتية توضّح التفاعل الذي يحدث عند القطب السالب؟

- أ  $Ba^{2+} \longrightarrow Ba + 2e^{-}$
- ب  $Ba + 2e^{-} \longrightarrow Ba^{2+}$
- ج  $Ba^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow 2Ba$
- د  $Ba^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Ba$
- ه  $Ba \longrightarrow Ba^{2+} + 2e^{-}$

س١١: في عملية التحليل الكهربى؁ ماذا يُطلق على القطب السالب في الخلية الإلكتروليتية؟

- أ المصعد
- ب الطرف الكاثيوني
- ج الإلكترولون
- د المهبط
- ه الموصل

س١٢: تتكوّن الخلية الإلكتروليتية من مكونات مختلفة عديدة.

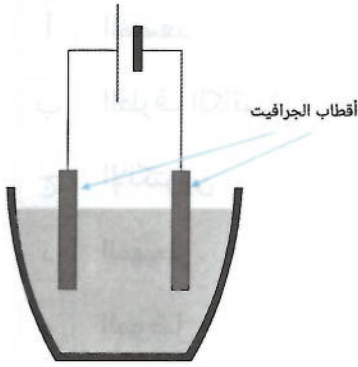
ما الاسم الذي يُطلق على المكوّن السائل في الخلية الذي يقوم بنقل الكهرباء؟

- أ أسلاك التوصيل
- ب المصعد
- ج الخلية
- د الإلكتروليت
- ه المهبط

ما الاسم الذي يُطلق على المادة الموصلة التي تنقل شحنة إلى السائل الموجود في الخلية أو تنقلها منه؟

- أ المصعد
- ب المهبط
- ج القطب الكهربى
- د الخلية

س١٣: يُحلَّل بروميد الرصاص كهربيًا باستخدام الجهاز الموضَّح. ما العبارة التي توضح توضيحًا صحيحًا النواتج التي تتكوَّن عند الأقطاب؟



- أ يتكوَّن فلز الحديد عند المهبط، ويتكوَّن غاز الأكسجين عند المصعد.
- ب تتكوَّن أيونات الرصاص عند المهبط، وتتكوَّن أيونات البروميد عند المصعد.
- ج يتكوَّن فلز الرصاص عند المصعد، وتتكوَّن أيونات البروميد عند المهبط.
- د يتكوَّن فلز الحديد عند المهبط، ويتكوَّن غاز البروم عند المصعد.

س١٤: أيُّ الأملاح التالية في صورته المُنصهرة يُنتِج فلز المغنيسيوم وغاز البروم عند تحليله كهربيًا؟

- أ  $MgBr_2$
- ب  $NaCl$
- ج  $BaBr_2$
- د  $AlBr_3$

س١٥: لماذا تُستخدم أقطاب من الجرافيت عادةً في تجارب التحليل الكهربائي المعمليّة؟

- أ لأن أقطاب الجرافيت خاملة.
- ب لأن أقطاب الجرافيت عازلة.
- ج لأن أقطاب الجرافيت تُنتِج ثاني أكسيد الكربون.
- د لأن أقطاب الجرافيت غير خاملة.



س١٥: لماذا تُستخدم أقطاب من الجرافيت عادةً في تجارب التحليل الكهربائي العملية؟

- أ لأن أقطاب الجرافيت خاملة.
- ب لأن أقطاب الجرافيت عازلة.
- ج لأن أقطاب الجرافيت تُنتج ثاني أكسيد الكربون.
- د لأن أقطاب الجرافيت غير خاملة.

س١٦: أيُّ التراكيب الكيميائية الآتية لا يُمكن تفكيكها بالتحليل الكهربائي؟

- أ مُرغَّب أيوني مصهور
- ب مُرغَّب أيوني مائي
- ج مُرغَّب أيوني صلب
- د مُرغَّب غير أيوني مصهور
- ه مُرغَّب غير أيوني مائي

س١٧: في عملية التحليل الكهربائي، ماذا يُطلق على القطب الموجب في الخلية الإلكتروليتية؟

- أ البروتون
- ب الموصل
- ج المهبط
- د الطرف الأنودي
- ه المصعد

س١٨: أيُّ المواد الآتية لا يُمكن تكوينها بسهولة باستخدام التحليل الكهربى؟

أ  $\text{Cl}_2(\text{g})$

ب  $\text{Ne}(\text{g})$

ج  $\text{Na}(\text{s})$

د  $\text{O}_2(\text{g})$

**التدريب العاشر:-**

س١: أيُّ ممَّا يلي أفضل للاستخدام باعتباره مادةً أوليةً لإنتاج كمية كبيرة من الأكسجين عن طريق التحليل الكهربى؟

أ ثاني أكسيد الكربون

ب كبريتات الفلزات

ج أكاسيد الفلزات

د كربونات الفلزات

ه هيدروكسيدات الفلزات

س٢: يطلى طالبٌ مفتاحًا طلاءً كهربيًا باستخدام النحاس.

ما المحلول المائى والقطب الأفضل للاستخدام فى هذه التجربة؟

أ  $\text{NaOH}(\text{aq})$  وقطب من النحاس

ب  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  وقطب من الجرافيت

ج  $\text{CuSO}_4(\text{aq})$  وقطب من الجرافيت

د  $\text{CuSO}_4(\text{aq})$  وقطب من النحاس

ه  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  وقطب من البلاتين



س٣: وُجد أن قطبًا فلزيًا نشطًا يفقد بعضًا من كتلته في حين تستمر تفاعلات الأكسدة والاختزال. في أيّ موضع من الخلية كان القطب؟

أ المصعد

ب القنطرة الملحية

ج المهبط

س٤: يُجري طالب تجربتين للتحليل الكهربائي باستخدام كبريتات النحاس الثنائي باعتباره إلكتروليتًا. يستخدم الطالب أقطاب الجرافيت في التجربة الأولى، وأقطاب النحاس في التجربة الثانية. أيّ سطر في الجدول يُحدّد تحديدًا صحيحًا ما يحدث في الأقطاب الكهربائية في التجربتين؟

التجربة 1: أقطاب الجرافيت		التجربة 2: أقطاب النحاس	
مصعد (+)	مهبط (-)	مصعد (+)	مهبط (-)
السطر 1	ينتج الأكسجين	يتكوّن الهيدروجين	يذوب المصعد
السطر 2	يذوب المصعد	يتكوّن النحاس	ينتج الأكسجين
السطر 3	ينتج الأكسجين	يتكوّن النحاس	يذوب المصعد
السطر 4	يذوب المصعد	يتكوّن النحاس	يذوب المصعد
السطر 5	يتكوّن النحاس	ينتج الأكسجين	يتكوّن النحاس

أ السطر 1

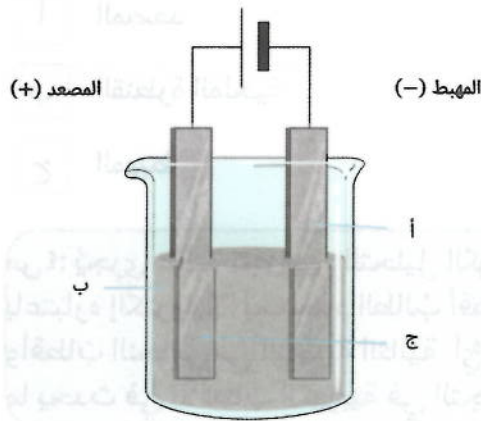
ب السطر 4

ج السطر 2

د السطر 3

هـ السطر 5

س5: يوضح الشكل تنقية النحاس. ما العلامات الصحيحة لهذه التجربة؟



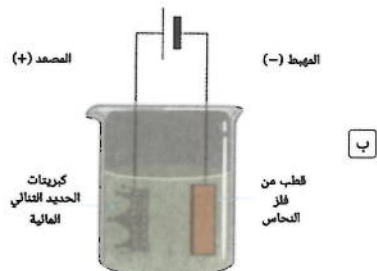
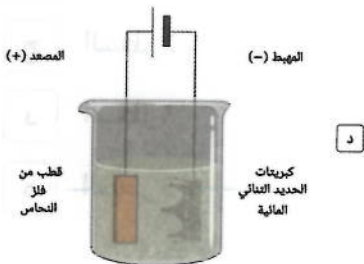
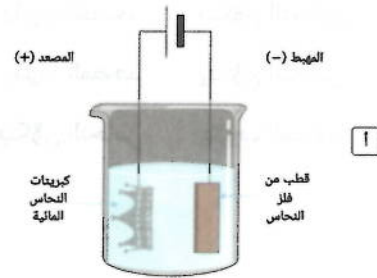
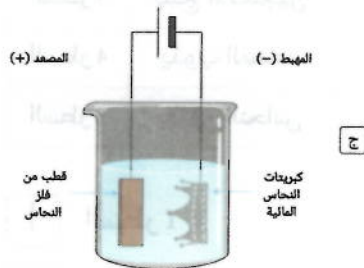
أ: قطب نحاس نقي  
ب: إلكتروليت كبريتات النحاس  
ج: قطب جرافيت

ب: قطب نحاس غير نقي  
ب: إلكتروليت كبريتات النحاس  
ج: قطب جرافيت

ج: قطب نحاس نقي  
ب: إلكتروليت حمض الكبريتيك  
ج: قطب نحاس غير نقي

د: قطب نحاس نقي  
ب: إلكتروليت النحاس  
ج: قطب نحاس غير نقي

س6: ما الشكل الذي يوضح الجهاز المناسب لطلاء تاج من الحديد كهربيًا باستخدام النحاس؟





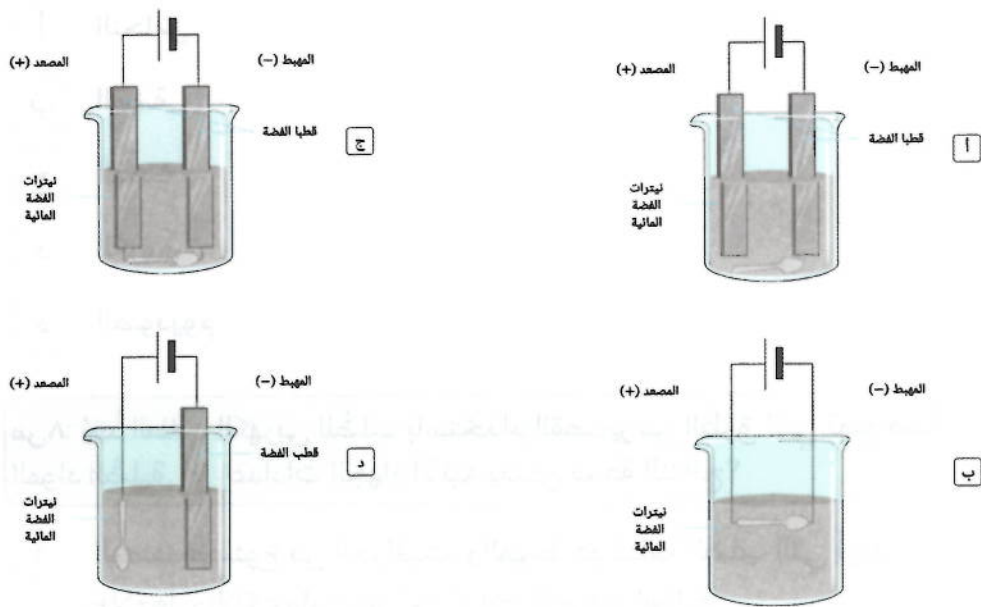
س٧: ما الفلز الذي لا يُمكن استخدامه في الطلاء الكهربى باستخدام محلول مائى؟

- أ النحاس
- ب الفضة
- ج الذهب
- د الكروم
- ه الصوديوم

س٨: يُعدُّ الطلاء الكهربى للصلب باستخدام القصدير من الطُّرُق التى تمنع صدأ المواد الصلبة. أيُّ إعدادات الجهاز الآتية يضمن صحة النتائج؟

- أ المصعد مصنوع من الجرافيت، والمهبط هو قطعة الصلب التى تُريد طلاءها، والإلكتروليت هو أحد أملاح القصدير المائية.
- ب المصعد مصنوع من القصدير، والمهبط هو قطعة الصلب التى تُريد طلاءها، والإلكتروليت هو أحد أملاح الحديد المائية.
- ج المصعد هو قطعة الصلب التى تُريد طلاءها، والمهبط مصنوع من الجرافيت، والإلكتروليت هو أحد أملاح الحديد المائية.
- د المصعد مصنوع من القصدير، والمهبط هو قطعة الصلب التى تُريد طلاءها، والإلكتروليت هو أحد أملاح القصدير المائية.

س٩: ما الإعداد التجريبي الصحيح الذي يتحقق من خلاله الطلاء الكهربى للمعلقة بطبقة الفضة؟



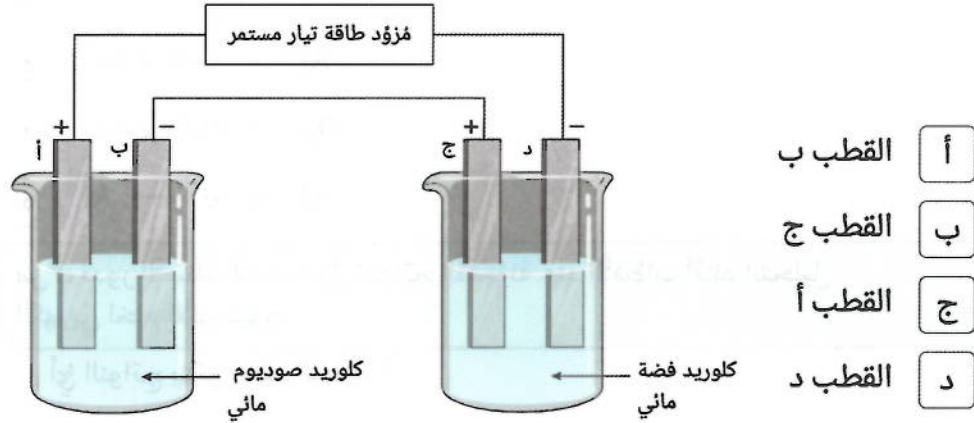
س١٠: يُريد طالب إجراء عملية الطلاء الكهربى على ملعقة من الصُّلب باستخدام النحاس. ما وصف إعداد الجهاز الذي تُنتج عنه تجربة ناجحة؟

- أ استخدام كبريتات النحاس الثنائي باعتباره إلكتروليتًا، واستخدام المعلقة باعتبارها مصعدًا، واستخدام قطب النحاس باعتباره مهبطًا.
- ب استخدام كبريتات النحاس الثنائي باعتباره إلكتروليتًا، واستخدام المعلقة باعتبارها مهبطًا، واستخدام قطب الحديد باعتباره مصعدًا.
- ج استخدام كبريتات الحديد الثنائي باعتباره إلكتروليتًا، واستخدام المعلقة باعتبارها مصعدًا، واستخدام قطب النحاس باعتباره مهبطًا.
- د استخدام كبريتات الحديد الثنائي باعتباره إلكتروليتًا، واستخدام المعلقة باعتبارها مهبطًا، واستخدام قطب الحديد باعتباره مصعدًا.
- ه استخدام كبريتات النحاس الثنائي باعتباره إلكتروليتًا، واستخدام المعلقة باعتبارها مهبطًا، واستخدام قطب النحاس باعتباره مصعدًا.

س١١: يُمكن طلاء أدوات المائدة المعدنية بالفضة. أيُّ من الآتي لا يُعدُّ سبب الطلاء الكهربى لأدوات المائدة؟

- أ ☐ إضفاء مظهر جيد على أدوات المائدة
- ب ☐ تقليل وزن أدوات المائدة
- ج ☐ حماية أدوات المائدة من التعرُّض للتلف
- د ☐ زيادة العمر الافتراضي لأدوات المائدة
- ه ☐ حماية أدوات المائدة من التآكل

س١٢: أيُّ الأقطاب الفلزية الآتية طُلِّيَ بفلز يستخدم جهاز تجربة الطلاء بالكهرباء الموضَّح في الشكل؟



### التدريب الحادي عشر :-

س١: ما المادة المصنوع منها المصعد المُستخدَم في عملية هال-هيروليت لاستخلاص الألومنيوم؟

- أ ☐ الألومنيوم
- ب ☐ النحاس
- ج ☐ الجرافيت
- د ☐ النيكل
- هـ ☐ البلاتين

س٢: أيُّ التفاعلات الآتية يحدث عند المصعد أثناء التحليل الكهربائي للألومنيوم؟

- أ ☐  $2O^{2-} + 4e^- \longrightarrow O_2$
- ب ☐  $2O^{2-} \longrightarrow O_2 + 4e^-$
- ج ☐  $Al^{3+} \longrightarrow Al + 3e^-$
- د ☐  $O_2 \longrightarrow 2O^{2-} + 4e^-$
- هـ ☐  $Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$

س٣: تدور الأسئلة الآتية حول النواتج المُتكوّنة عند الأقطاب أثناء التحليل الكهربائي لخام الألومنيوم.

أيُّ النواتج يتكوّن عند المصعد؟

- أ ☐  $H_2O$
- ب ☐  $OH^-$
- ج ☐  $Al$
- د ☐  $O_2$
- هـ ☐  $H_2$



أي النواتج يتكوّن عند المهبط؟

أ  $O_2$

ب  $CO_2$

ج  $OH^-$

د  $Al$

ه  $H_2O$

س٤: ما مركب الألومنيوم الكيميائي الذي يشغل النسبة الأكبر في الخام المستخدم في عملية الاستخلاص؟

أ  $AlCl_3$

ب  $Al_2O_3$

ج  $Al_2(S_2O_3)_3$

د  $Al_2(SO_4)_3$

ه  $Al(NO_3)_3$

س٥: املأ الفراغ: أثناء استخلاص الألومنيوم، \_\_\_\_\_ الألومنيوم \_\_\_\_\_؛ لأنها \_\_\_\_\_ إلكترونات.

أ أيونات، تُختزل، تفقد

ب ذرات، تتأكسد، تفقد

ج ذرات، تُختزل، تفقد

د أيونات، تتأكسد، تكتسب

ه أيونات، تُختزل، تكتسب

س٦: أيّ من الآتي يمثّل أحد خامات الألومنيوم؟

- أ ☐ السينابار
- ب ☐ الهيماتيت
- ج ☐ الكوبريت
- د ☐ البوكسيت
- ه ☐ المغنيسيت

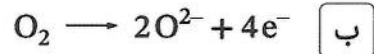
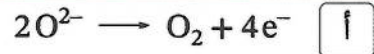
س٧: ما الصيغة الكيميائية للكريوليت المُستخدَم في التحليل الكهربائي للألومنيوم؟

- أ ☐  $\text{Na}_4\text{SiO}_4$
- ب ☐  $\text{Na}_2\text{NiF}_4$
- ج ☐  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- د ☐  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$
- ه ☐  $\text{Na}_2\text{F}_2\text{O}_4$

س٨: بمعلومية محتويات الخلية الإلكتروليتية المستخدمة في استخلاص الألومنيوم، أيّ ممّا يلي من غير المحتمل أن يكون غازًا متبقيًا؟

- أ ☐  $\text{O}_2$
- ب ☐  $\text{H}_2$
- ج ☐  $\text{CO}$
- د ☐  $\text{CO}_2$

س٩: أيُّ التفاعلات الآتية يحدث عند المهبط أثناء التحليل الكهربى للألومنيوم؟



س١٠: ما درجة الحرارة المُستخدمة في عملية هال-هيروليت لاستخلاص الألومنيوم؟

أ  $273^{\circ}C$

ب  $2045^{\circ}C$

ج  $500^{\circ}C$

د  $298^{\circ}C$

هـ  $1000^{\circ}C$

س١١: أيُّ من الآتي ليس سببًا لاعتبار الكريوليت جزءًا من الإلكتروليت المُنصهر في عملية استخلاص الألومنيوم؟

أ يُقلِّل الكريوليت درجة انصهار خام الألومنيوم.

ب يزيد الكريوليت توصيلية خام الألومنيوم.

ج يُقلِّل الكريوليت درجة الحرارة المُستخدمة للخلية الإلكتروليتيّة.

د يزيد الكريوليت كمية الكهرباء المُستخدمة.

هـ يُساعد الكريوليت على إذابة خام الألومنيوم.

س١٢: ما المادة المُستخدمة في تحسين ظروف التفاعل في عملية هال-هيروليت لاستخلاص الألومنيوم؟

- أ الحديد
- ب النيكل
- ج الكريوليت
- د خامس أكسيد الفاناديوم
- ه البورسلين

س١٣: لماذا يجب أن يُصهر خام الألومنيوم قبل تحليله كهربيًا؟

- أ للتأكد من إزالة جميع الشوائب من الخام
- ب لتبخير مياه الصرف المتبقية من تنقية الخام
- ج لإعطاء أيونات الألومنيوم والأكسيد القدرة على الحركة
- د للسماح للألومنيوم بالنزول إلى قاع الخلية
- ه لزيادة معدل التفاعل

س١٤: لماذا يجب استبدال الأقطاب الموجبة عادةً في عملية هال-هيروليت المستخدمة في استخلاص الألومنيوم؟

- أ تتكسر الأقطاب بواسطة كميات الطاقة الكهربائية الكبيرة.
- ب تذوب الأقطاب تدريجيًا بواسطة العامل الحفاز الحامضي في الإلكتروليت.
- ج تذوب الأقطاب تدريجيًا في الإلكتروليت المنصهر.
- د تتفاعل الأقطاب مع الألومنيوم المنصهر؛ ممّا يؤدي إلى تكوّن كربيد الألومنيوم.
- ه تحترق الأقطاب متفاعلةً مع غازات المصعد الساخن.

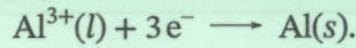


س١٥: يتم استخلاص الألومنيوم عمومًا من خلال التحليل الكهربائي لأكسيد الألومنيوم ( $Al_2O_3$ ). قبل عملية التحليل الكهربائي، يجب أن يتعرض أكسيد الألومنيوم للانصهار. لكن درجة انصهار أكسيد الألومنيوم تزيد على  $2000^\circ C$ ، وتحتاج إلى تكلفة باهظة للحفاظ عليها. ما الذي يُضاف لتقليل درجة انصهار أكسيد الألومنيوم قبل التحليل الكهربائي؟

- أ ☐ الألومنيوم
- ب ☐ الكريوليت
- ج ☐ البوكسيت
- د ☐ الماء
- هـ ☐ أكسيد الحديد

### التدريب الحادي عشر:-

س١: يُمكن وصف اختزال أيونات الألومنيوم بالمعادلة الأيونية النصفية الآتية:



ما عدد وحدات الشحنة التي يجب توصيلها لاختزال 200 kg من أيونات الألومنيوم وتحويلها إلى فلز الألومنيوم؟ شحنة الإلكترون الواحد  $1.602 \times 10^{-19} C$ .

- أ ☐  $2.15 \times 10^9 C$
- ب ☐  $4.45 \times 10^9 C$
- ج ☐  $6.11 \times 10^5 C$
- د ☐  $1.86 \times 10^9 C$
- هـ ☐  $7.13 \times 10^8 C$

س٢: أيُّ التيارات الكهربائية الآتية يوصل أكبر شحنة؟

أ 20 A لمدة 0.15 s

ب 0.25 A لمدة 15 s

ج 0.05 A لمدة 60 s

د 1.0 A لمدة 1.0 s

هـ 0.10 A لمدة 35 s

س٣: لأيّ مدة يجب استمرار سريان تيار شدته 0.15 A لتوصيل شحنة مقدارها 12 C؟

s

س٤: ما الوقت المستغرق لاختزال مول واحد من  $\text{Au}^{3+}$  إلى  $\text{Au}(s)$  باستخدام تيار شدته 4.01 A؟ افترض أن الفولتية كافية لإجراء الاختزال.

h

س٥: بعد مرور 30 s، كانت الشحنة الكلية المارة بنقطة معيّنة في دائرة تساوي 12 C. ما شدة التيار؟

A

س٦: إذا افترضنا أن فاراداي واحدًا من الشحنة يساوي  $9.65 \times 10^4$  C، فما كمية الكهرباء اللازمة لإنتاج 6.25 g من النحاس (الكتلة المولية = 63.5 g/mol) عند تحليل محلول نترات النحاس المائي كهربيًا باستخدام أقطاب النحاس؟ قَرِّب إجابتك لأقرب عدد صحيح.

C

س٧: وُجِدَت شحنة على 1 mol من الإلكترونات تجريبياً عَبْرَ التحليل الكهربائي لمحلول من كبريتات النحاس الثنائي باستخدام أقطاب من النحاس. مرَّ تيار شدته 0.7 A من خلال محلول كبريتات النحاس الثنائي لمدة 40 دقيقة، وازدادت كتلة المهبط بمقدار 0.57 g.

علِّقاً بأن الكتلة المولية للنحاس تساوي 63.5 g/mol، احسب الشحنة على 1 mol من الإلكترونات بوحدة الكولوم لأقرب منزلتين عشريتين، وبالترميز العلمي.

أ  $8.98 \times 10^4 \text{ C}$

ب  $1.87 \times 10^5 \text{ C}$

ج  $4.49 \times 10^4 \text{ C}$

د  $9.36 \times 10^4 \text{ C}$

هـ  $2.69 \times 10^5 \text{ C}$

س٨: ما شحنة المول الواحد من الإلكترونات؟ شحنة الإلكترون الواحد تساوي  $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

أ  $3.76 \times 10^{42} \text{ C}$

ب  $8.63 \times 10^{-5} \text{ C}$

ج  $1.16 \times 10^5 \text{ C}$

د  $9.63 \times 10^4 \text{ C}$

هـ  $2.66 \times 10^{-43} \text{ C}$

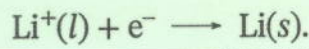
س٩: يمر تيار في دائرة كهربائية شدته 2.5 A. ما عدد وحدات الشحنة بالكولوم C المارة عبر الدائرة خلال 35 min، لأقرب رقمين معنويين؟

C

س١٠: إن عملية الاستخراج الصناعي للألومنيوم باستخدام خلايا هال-هيرولت تتطلب تيارًا كهربائيًا كبيرًا جدًا مقداره 140 kA. ما كمية الألومنيوم الناتجة في الساعة، بافتراض أن الكتلة المولية للألومنيوم تساوي 27.0 g/mol، وفاراداي واحد من الشحنة يساوي  $9.65 \times 10^4$  C؟ اكتب إجابتك بالكيلوجرام لأقرب منزلتين عشريتين.

kg

س١١: يُمكن تمثيل اختزال أيونات الليثيوم بواسطة المعادلة النصفية الأيونية الآتية:



ما عدد الإلكترونات اللازمة لكل أيون من الليثيوم لإنتاج فلز الليثيوم؟

ما عدد مولات الإلكترونات اللازمة لاختزال 1.00 g من أيونات الليثيوم؟

mol

الإجابة

ما كمية الشحنة اللازم انتقالها لاختزال 1.00 g من أيونات الليثيوم؟ شحنة الإلكترون الواحد  $1.602 \times 10^{-19}$  C.

أ  $9.63 \times 10^4$  C

ب  $1.87 \times 10^3$  C

ج  $6.74 \times 10^5$  C

د  $3.21 \times 10^4$  C

هـ  $1.38 \times 10^4$  C



س١٢: ما المدة التي تُستغرق لاختزال مول واحد من الأيون  $\text{Ca}^{2+}$  باستخدام تيار شدته 19.8 A؟ افترض أن الفولتية كافية لإجراء عملية الاختزال.

h

س١٣: ما الوقت المستغرق لاختزال مول واحد من الأيون  $\text{Al}^{3+}$  باستخدام تيار شدته 1.057 A؟ افترض أن الفولتية كافية لإجراء الاختزال.

h

س١٤: يُمكن تكوين فلز الألومنيوم من أيونات الألومنيوم عن طريق التحليل الكهربائي. ما كتلة فلز الألومنيوم التي نحصل عليها عند تمرير تيار شدته  $2.50 \times 10^3 \text{ A}$  خلال المحلول لمدة 15.0 min؟ افترض أن نسبة المردود 100%.

g

س١٥: ما المعادلة التي تعبر عن الشحنة الكلية (Q) التي يوصلها التيار (I) في الفترة الزمنية (t)؟

$Q = I \times t^2$  أ

$Q = I^t$  ب

$Q = \frac{t}{I}$  ج

$Q = I \times t$  د

$Q = \frac{I}{t}$  هـ

س١٦: يمر تيار شدته 0.2 A عبر سلك لمدة 60 s. احسب الشحنة الكلية المنقولة بواسطة السلك.

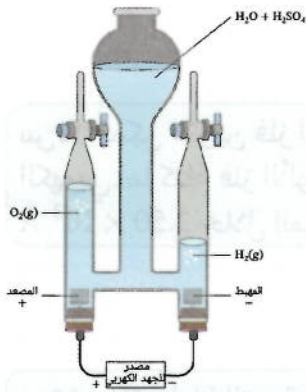
c

س١٧: ما الوقت اللازم لاختزال 1 mol من  $\text{Cr}^{5+}$  ليتحوّل إلى  $\text{Cr}(s)$  باستخدام تيار شدته 33.5 A؟ افترض أن الفولتية كافية لإجراء عملية الاختزال.

h

س١٨: يمرّ تيار كهربائي شدته 2.345 A عبر الخلية الموصّحة بالشكل لمدة 45 دقيقة.

ما كتلة الهيدروجين الناتج؟ افترض أن الجهد الكهربائي كافٍ لإجراء الاختزال.



أ  $6.6 \times 10^{-2} \text{ g}$

ب 2.3 g

ج 5.7 g

د  $3.3 \times 10^{-2} \text{ g}$

هـ  $1.5 \times 10^{-5} \text{ g}$

س١٩: إذا كانت شدة التيار في دائرة كهربائية 3.5 A، فكم مولاً من الإلكترونات يمر خلالها في 45 دقيقة؟

أ  $1.1 \times 10^{-2} \text{ mol}$

ب  $2.8 \times 10^{-3} \text{ mol}$

ج  $9.8 \times 10^{-2} \text{ mol}$

د  $3.9 \times 10^{-2} \text{ mol}$

س٢٠: احسب كتلة الزنك المتكوّنة عند مرور تيار شدته 0.3 A في خلية لمدة 45 دقيقة.

بافتراض أن الكتلة المولية للزنك تساوي 65.4 g/mol، ويساوي فاراداي واحد من الشحنة  $9.65 \times 10^4 \text{ C}$ ، قرّب إجابتك لأقرب ثلاث منازل عشرية.

g

# الباب الخامس

## الكيمياء العضوية



بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank

### التدريب الاول :-

س١: باستخدام التسمية الصحيحة والتشاكل، أيُّ مما يلي ليس الاسم الصحيح للمتشكل البنائي للمركب  $C_3H_6Cl_2$  ؟

أ 2, 2-ثنائي كلورو البروبان

ب 1, 2-ثنائي كلورو البروبان

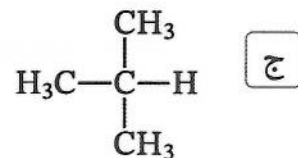
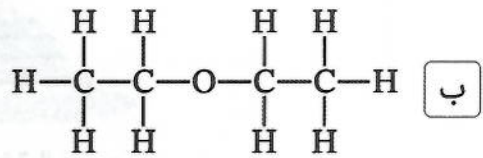
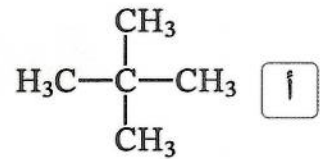
ج 1, 1-ثنائي كلورو البروبان

د 2, 3-ثنائي كلورو البروبان

ه 1, 3-ثنائي كلورو البروبان

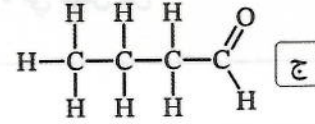
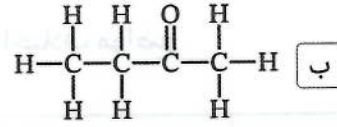
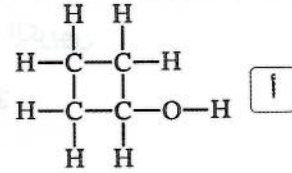
س٢: ما عدد مُتشكّلات المُركَّب  $C_7H_{16}$  ؟

س٣: أيُّ الجزيئات الآتية يعد أحد متشكّلات السلسلة للمركب  $C_4H_{10}$  ؟





س٤: أيُّ الجزيئات الآتية يعدُّ أحد المتشكّلات الموضعية للمركب  $C_4H_9OH$ ؟



س٥: ما عدد المُتشكّلات البنائية المُمكنة للبنتان؟

3 أ

4 ب

5 ج

2 د

1 هـ

س٦: ما عدد المُتشكّلات الموضعية لمرُغَب البوتين؟

4 أ

3 ب

2 ج

1 د

5 هـ

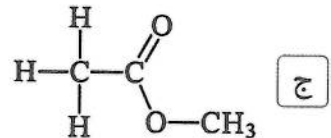
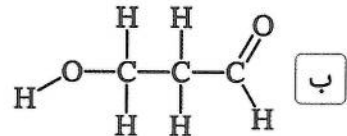
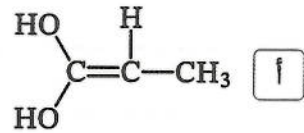
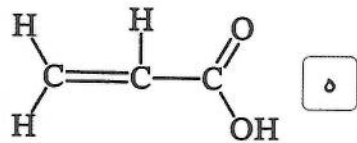
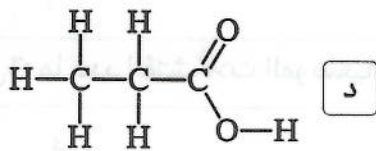
س٧: أكمل الآتي: مُتشكّلات المجموعة الوظيفية هي جزيئات لها \_\_\_\_\_.

- أ نفس الصيغة الجزيئية مع اختلاف الترتيب في سلسلة الكربون  
 ب نفس الصيغة الجزيئية مع اختلاف المجموعة الوظيفية  
 ج نفس الصيغة الجزيئية مع اختلاف الشكل الهندسي  
 د نفس الصيغة الجزيئية والمجموعات الوظيفية مع اختلاف مواضع المجموعات الوظيفية في سلسلة الكربون

س٨: بمراعاة التشاكل الموضعي وتشاكل السلسلة، أيّ من الآتي ليس من المُتشكّلات البنائية للمُركّب  $C_5H_{12}O$  ؟

- أ 1-بنتانول  
 ب 2-ميثيل-1-بيوتانول  
 ج 3-ميثيل-2-بيوتانول  
 د 2-بنتانول  
 ه 2, 2-ثنائي ميثيل-1-بيوتانول

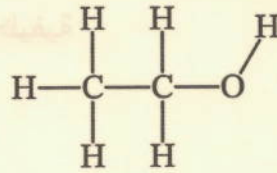
س٩: أيّ من البنى الآتية لا يعد أحد متشكلات المجموعة الوظيفية للمركب  $C_3H_6O_2$  ؟



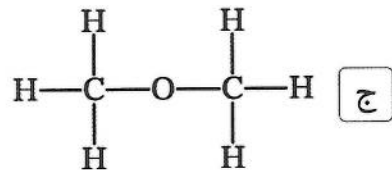
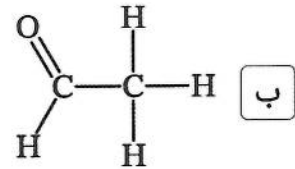
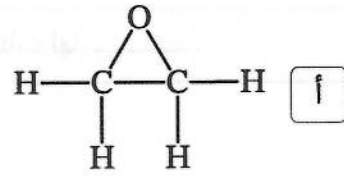
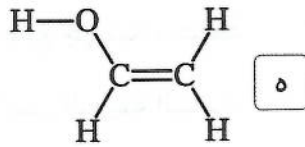
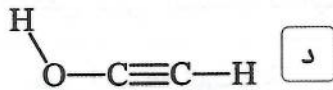
س١٠: أكمل الآتي: المُتشكّلات الموضعية هي جزيئات لها \_\_\_\_\_.

- أ نفس الصيغة الجزيئية مع تغيّر نوع المجموعة الوظيفية في الذرة
- ب نفس الصيغة الجزيئية مع اختلاف الترتيب في سلسلة الكربون
- ج نفس الصيغة الجزيئية والمجموعات الوظيفية مع اختلاف مواضع المجموعات الوظيفية في سلسلة الكربون
- د نفس الصيغة الجزيئية مع اختلاف الشكل الهندسي

س١١: الصيغة البنائية للإيثانول هي:



أيّ ممّا يلي متشكل بنائي للإيثانول؟



س١٢: أكمل الآتي: المتشكلات البنائية عبارة عن جزيئات لها ———.

- أ ☐ نفس الصيغة البنائية
- ب ☐ نفس الصيغة الهيكلية
- ج ☐ صيغ جزيئية مختلفة
- د ☐ نفس الصيغة التوضيحية
- هـ ☐ نفس الصيغة الجزيئية

س١٣: أيٌّ من الآتي لا يُعَدُّ أحد أنواع التشاكل البنائي؟

- أ ☐ تشاكل المجموعة الوظيفية
- ب ☐ التشاكل الموضعي
- ج ☐ تشاكل السلسلة
- د ☐ التشاكل الضوئي

س١٤: أكمل الآتي: المتشكلات البنائية عبارة عن جزيئات لها ———.

- أ ☐ نفس الصيغة الهيكلية
- ب ☐ صيغ جزيئية مختلفة
- ج ☐ نفس الصيغة البنائية
- د ☐ نفس الصيغة التوضيحية
- هـ ☐ صيغ بنائية مختلفة



◀ درجة غليان 2-ميثيل البننتان أقل أم أعلى من درجة غليان الهكسان؟

أ أقل

ب أعلى

◀ درجة غليان الهكسان أقل أم أعلى من درجة غليان 2,3-ثنائي ميثيل البيوتان؟

أ أعلى

ب أقل

◀ أيّ ممّا يلي يوضّح بصورة صحيحة هذا الفرق في درجات الغليان؟

أ يمكن رص الألكانات المتفرعة السلسلة بإحكام أكثر من الألكانات المستقيمة السلسلة؛ ممّا يزيد من درجة الغليان نتيجة القوى بين الجزيئية الكبيرة.

ب يمكن رص الألكانات المستقيمة السلسلة بإحكام أكثر من الألكانات المتفرعة السلسلة؛ ممّا يزيد من درجة الغليان نتيجة القوى بين الجزيئية الكبيرة.

س١٦: أيّ ممّا يلي لا يعد أحد متشكلات السلسلة للمركب  $C_6H_{14}$ ؟

أ 2، 3-ثنائي ميثيل البيوتان

ب 3-ميثيل البننتان

ج 2-ميثيل البننتان

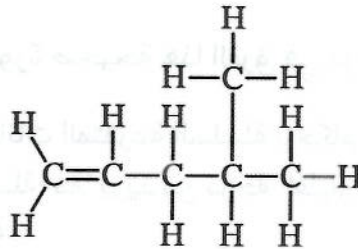
د 2، 2-ثنائي ميثيل البروبان

هـ 2، 2-ثنائي ميثيل البيوتان

س١٧: أكمل الآتي: مُتشكّلات السلسلة هي جزيئات لها ———.

- أ ☐ نفس الصيغة الجزيئية والمجموعات الوظيفية مع اختلاف مواضع المجموعات الوظيفية في سلسلة الكربون.
- ب ☐ نفس الصيغة الجزيئية مع اختلاف الترتيب في سلسلة الكربون.
- ج ☐ نفس الصيغة الجزيئية مع اختلاف أنواع المجموعات الوظيفية.
- د ☐ نفس الصيغة الجزيئية مع اختلاف الشكل الهندسي.

س١٨: ما عدد المجموعات الوظيفية التي يحتوي عليها الجزيء الآتي؟



س١٩: ما عدد المتشكّلات البنائية من المتشكّلات البنائية السبعة للمركب  $C_4H_{10}O$  التي لا تحتوي على المجموعة الوظيفية  $-OH$ ؟

المتشكّلات البنائية

س٢٠: المُرَّجَّبات 1-كلورو هكسان و2-كلورو هكسان و3-كلورو هكسان لها نفس الصيغة الكيميائية  $C_6H_{13}Cl$ .

ما نوع التشاكل الموجود بين هذه المُرَّجَّبات الثلاثة؟

أ تشاكل السلسلة

ب التشاكل الهندسي

ج تشاكل المجموعة الوظيفية

د التشاكل الضوئي

ه التشاكل الموضعي

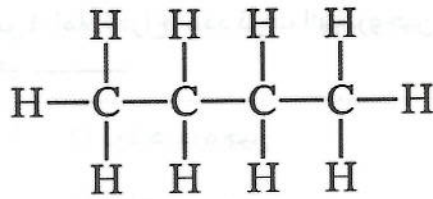
س٢١: بالإضافة إلى 1،1-ثنائي كلورو البروبان، ما عدد المُتشكَّلات الموضعية الأخرى لجزيء  $C_3H_6Cl_2$ ؟

متشكلات موضعية أخرى

### التدريب الثاني:-

س١: يوضِّح الشكل أحد الهيدروكربونات الشائعة.

ما الصيغة الجزيئية لهذا الهيدروكربون؟



أ  $H(CH_2)_4H$

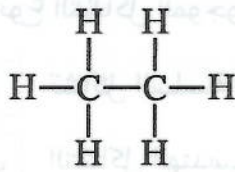
ب  $C_2H_5C_2H_5$

ج  $HCH_2CH_2CH_2CH_2H$

د  $CH_3CH_2CH_2CH_3$

ه  $C_4H_8$

س٢: ما نوع الصيغة المستخدمة لتمثيل الجزيء الموضح في هذا الشكل؟



أ الصيغة المكثفة

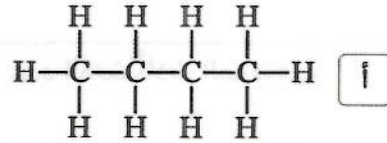
ب الصيغة الأولية

ج الصيغة البنائية

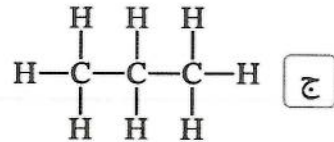
د الصيغة الجزيئية

هـ الصيغة التوضيحية

س٣: ما الصيغة الجزيئية للبيوتان؟



أ  $\text{C}_3\text{H}_8$



ب  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

س٤: املأ الفراغ: عدد ذرات الهيدروجين في ألكان يحتوي على 3 ذرات كربون هو \_\_\_\_\_.

أ 12 ذرة هيدروجين

ب 10 ذرات هيدروجين

ج 6 ذرات هيدروجين

د 4 ذرات هيدروجين

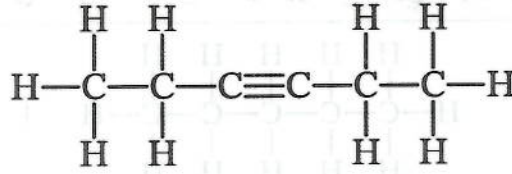
هـ 8 ذرات هيدروجين



س5: النونان  $C_{9}H_{20}$ ، وهو أحد الهيدروكربونات الموجودة في JP-8، والذي يُعَدُّ أحد أنواع وقود الطائرات. لماذا يُعَدُّ النونان هيدروكربونًا؟

- أ ☐ يحتوي على الهيدروجين والكربون بنسبة صحيحة.
- ب ☐ صُنع من النفط الخام.
- ج ☐ يحتوي على هيدروجين وكربون.
- د ☐ يحتوي على هيدروجين وكربون فقط.
- ه ☐ يمكن استخدامه في صورة وقود.

س6: ما الصيغة العامة لمجموعة المُركَّبات التي تنتمي إليها الصيغة التوضيحية الآتية؟

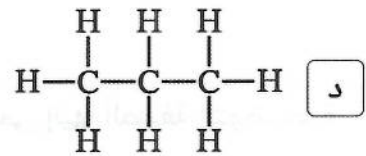
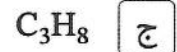
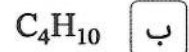
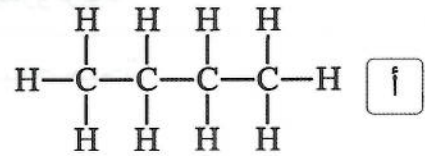


- أ ☐  $C_nH_{2n}$
- ب ☐  $C_nH_n$
- ج ☐  $C_{2n}H_2$
- د ☐  $C_nH_{2n-2}$
- ه ☐  $C_nH_{2n+2}$

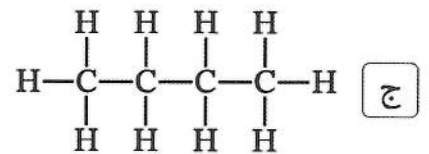
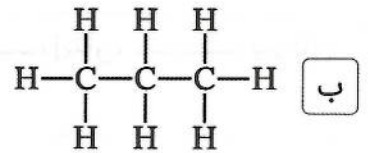
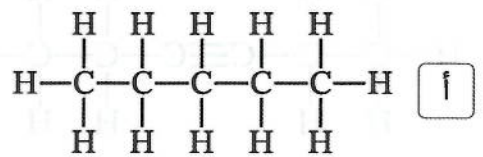
س7: أكمل الترتيب الصحيح للألكانات الآتية: \_\_\_\_\_، إيثان، \_\_\_\_\_، بيوتان، بنتان، \_\_\_\_\_، هبتان.

- أ ☐ ميثان، هكسان، بروبان
- ب ☐ بروبان، ميثان، هكسان
- ج ☐ ميثان، بروبان، هكسان
- د ☐ هكسان، ميثان، بروبان
- ه ☐ بروبان، هكسان، ميثان

س٨: ما الصيغة البنائية للبروبان؟



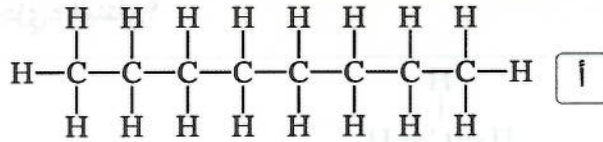
س٩: أيُّ الأشكال الآتية يوضِّح جزيء الإيثان؟



س١٠: ما مجموعة العناصر التي تتألف منها الهيدروكربونات؟

- أ الهيدروجين والكربون والأكسجين والنيتروجين  
ب الهيدروجين والكربون والنيتروجين  
ج الأكسجين والكربون  
د الهيدروجين والكربون والأكسجين  
ه الكربون والهيدروجين

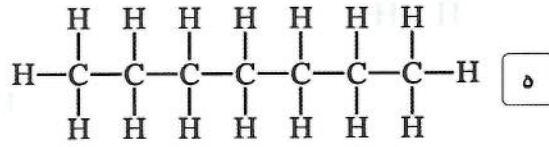
س١١: ما الصيغة التوضيحية للهبثان؟



ب  $\text{C}_7\text{H}_{14}$

ج  $\text{C}_8\text{H}_{18}$

د  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



س١٢: حدّد إذا ما كان الفرّغ  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$  له صيغة توضيحية، أو جزيئية، أو مكثّفة، أو هيكلية، أو بنائية.

- أ صيغة بنائية  
ب صيغة توضيحية  
ج صيغة مكثّفة  
د صيغة هيكلية

س١٣: ما الصيغة العامة لمجموعة المُركَّبات التي تنتمي إليها الصيغة البنائية الآتية؟

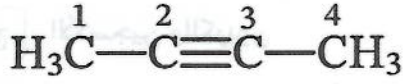
أ  $C_nH_{2n}$

ب  $C_{2n}H_2$

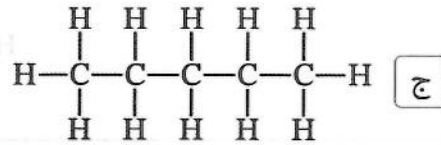
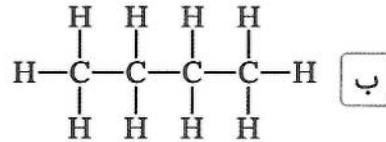
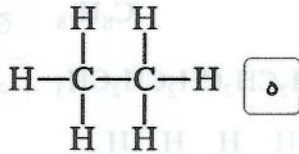
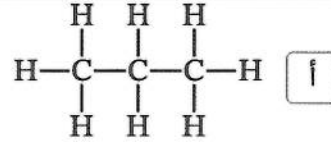
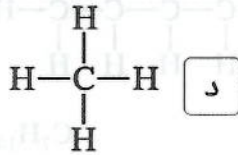
ج  $C_nH_{2n+2}$

د  $C_nH_n$

هـ  $C_nH_{2n-2}$



س١٤: أيُّ الأشكال الآتية يوضِّح جزئ البنتان؟



س١٥: ما نوع الرابطة التي تربط الذرات معًا في جزيئات الهيدروكربون؟

أ قطبية

ب هيدروجينية

ج فلزية

د تساهمية



س١٦: إذا كان  $n$  يُشير إلى عدد ذرات الكربون في أحد الألكينات، فأَيُّ من الآتي يُشير إلى عدد ذرات الهيدروجين عندما يكون  $n = 4$ ؟

- أ 8 ذرات هيدروجين
- ب ذرتا هيدروجين
- ج 6 ذرات هيدروجين
- د 4 ذرات هيدروجين
- هـ 10 ذرات هيدروجين

### التدريب الثالث :-

س١: في تفاعل استبدال الميثان والهالوجين، أيُّ الهالوجينات الآتية هو الأكثر تفاعلاً؟

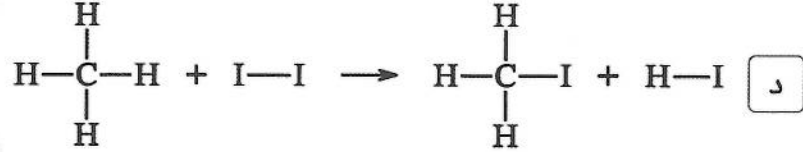
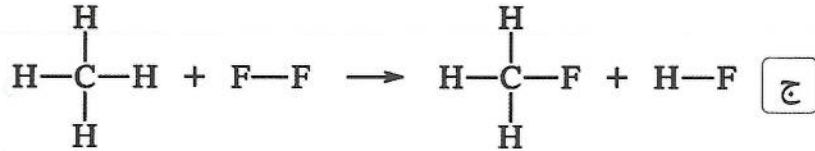
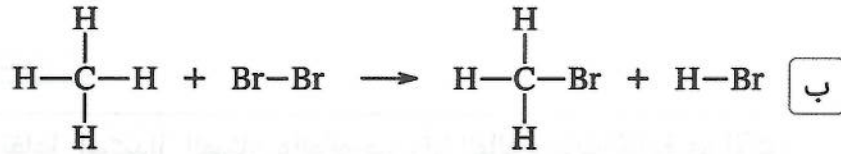
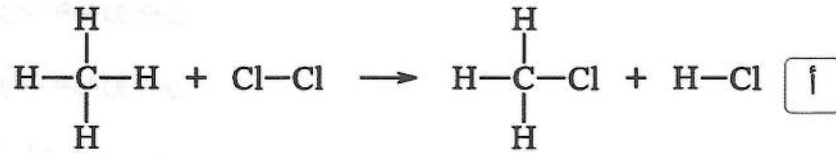
- أ الكلور
- ب الفلور
- ج اليود
- د البروم

س٢: املأ الفراغ: يتضمَّن تفاعل الاستبدال \_\_\_\_\_.

- أ مُتفاعلين ونواتجاً واحداً
- ب مُتفاعلين ونواتج مُتعدِّدة
- ج مُتفاعلات مُتعدِّدة ونواتج مُتعدِّدة
- د مُتفاعلاً ونواتجين
- هـ مُتفاعلين ونواتجين

س٣: ما عدد النواتج المتكونة في تفاعل الاستبدال الأحادي للبيوتان والبروم؟

س٤: أيُّ تفاعلات الاستبدال الآتية يكون أبطأ في ظروف ضغط ودرجة حرارة الغرفة العادية؟



س٥: أيُّ النواتج الآتية تُنتج من تفاعل الاستبدال الأحادي للبروبان والكلور؟

أ 1، 1، 2-ثلاثي كلورو البروبان

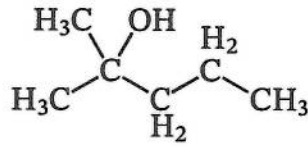
ب 1، 2، 2-ثلاثي كلورو البروبان

ج 1-كلورو البروبان

د 1، 3-ثنائي كلورو البروبان

هـ 1، 2-ثنائي كلورو البروبان

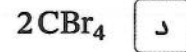
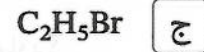
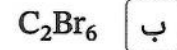
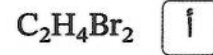
س٦: ما عدد المجموعات الوظيفية التي يحتوي عليها الجزيء الآتي؟



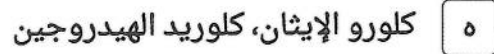
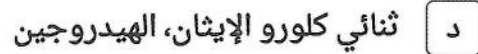
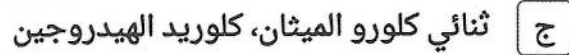
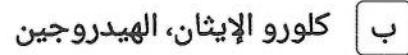
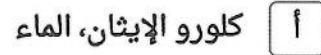
س٧: عند خلط الإيثان مع عنصر البروم وتعرض الخليط للأشعة فوق البنفسجية، يتفاعل الاثنان معًا تفاعل استبدال. المعادلة الموزونة غير المُكتملة لهذا التفاعل هي:



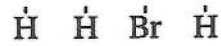
أوجد الحسابات الكيميائية التكافؤية والصيغة الجزيئية للناتج X.



س٨: أكمل المعادلة الآتية:  $\text{الكلور} + \text{الإيثان} \longrightarrow$



س٩: ما عدد المجموعات الوظيفية الموجودة بالجزيء الآتي؟



س١٠: ما العامل الحفاز المستخدم في تفاعلات الاستبدال للألكانات مع الهالوجين؟

أ الأشعة السينية

ب الأشعة تحت الحمراء

ج حمض مركز

د الأشعة فوق البنفسجية

ه شبكة نيكل رقيقة

س١١: أي نوعين يمكن أن يكونا 2-ميثيل بروبان غبر تفاعل جرينيارد؟

أ حمض الفورميك والبرومو ميثان

ب الماء و2-برومو بروبان

ج الفورمالدهايد والبرومو ميثان

د الميثانول و2-برومو بروبان

ه الماء و2-برومو 2-ميثيل بروبان



س١٢: ما المقصود بتفاعل الاستبدال؟

- أ هو تفاعل ينقسم فيه الجزيء إلى جزيئين أصغر حجمًا.  
ب هو تفاعل يُستبدل فيه مُتفاعل بمُتفاعل آخر.  
ج هو تفاعل يُتبادل فيه جزء من جزيء مع جزء من جزيء آخر.  
د هو تفاعل يُعاد فيه ترتيب الذرات في جزيء لتكوين جزيء مختلف له نفس الصيغة الجزيئية.  
ه هو تفاعل يتحد فيه جزيئان لتكوين جزيء أكبر، دون تكوّن نواتج ثانوية.

س١٣: أيُّ الألكانات المُهلجنة الآتية يُستخدم مُحدّرًا آمنًا؟

- أ  $\text{CH}_3\text{CCl}_3$   
ب  $\text{CHCl}_3$   
ج  $\text{CHBrClCF}_3$   
د  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$

س١٤: أيُّ العبارات الآتية غير صحيحة عن مُرغّبات الفريون؟

- أ مُرغّبات زهيدة الثمن، ومن السهل إسالتها.  
ب تُستخدم هذه المُرغّبات في المُجمّعات ومُكيّفات الهواء.  
ج مُرغّبات آمنة للبيئة.  
د مُرغّبات لا تُسبب تآكل المعادن.

س١٥: أيُّ المواد الكيميائية الآتية تُستخدم في عمليات التنظيف الجاف؟

أ 2-برومو-2-كلورو-1,1,1-ثلاثي فلورو الإيثان

ب 1,1,1-ثلاثي كلورو الإيثان

ج ثنائي كلورو ثنائي فلورو الميثان

د ثلاثي كلورو الميثان

س١٦: أيُّ الجزيئات الآتية يُمكن أن يتفاعل مع الكلور من خلال تفاعل الاستبدال؟

أ  $C_2H_2$

ب  $C_3H_6$

ج  $C_2H_4$

د  $C_3H_8$

س١٧: أيُّ من الآتي معادلة موزونة بصورة صحيحة لتفاعل الاستبدال لغاز الميثان مع كمية فائضة من غاز الكلور؟

أ  $CH_4(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow CHCl_3(l) + 3HCl(g)$

ب  $CH_4(g) + 2Cl_2(g) \xrightarrow{UV} CH_2Cl_2(l) + 2HCl(g)$

ج  $CH_4(g) + 4Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(l) + 4HCl(g)$

د  $CH_4(g) + 4Cl_2(g) \xrightarrow{UV} CCl_4(l) + 4HCl(g)$

س١٨: أيُّ المُركَّبات الآتية يُستخدم مُنظِّفًا للأجهزة الإلكترونية؟

أ  $CHBrClCF_3$

ب  $C_2H_4$

ج  $CF_2Cl_2$

د  $CH_4$

س١: ما الصيغة الجزيئية للألكان الذي يحتوي على سبع ذرات كربون؟

أ ☐  $C_7H_{21}$

ب ☐  $C_7H_7$

ج ☐  $C_7H_{16}$

د ☐  $C_7H_{14}$

هـ ☐  $C_7H_{10}$

س٢: أي من المركبات الآتية ينتمي إلى سلسلة الألكانات المتجانسة؟

أ ☐  $C_5H_4$

ب ☐  $C_5H_8$

ج ☐  $C_5H_6$

د ☐  $C_5H_{10}$

هـ ☐  $C_5H_{12}$

س٣: أي الاختيارات الآتية ليس من خواص الألكانات؟

أ ☐ كثافتها أقل من الماء

ب ☐ مشبعة

ج ☐ لا تمتزج مع الماء

د ☐ تكون غازية في درجة حرارة الغرفة

هـ ☐ تتصف بأنها هيدروكربون

س٤: أي من الآتي ليس ضمن استخدامات الألكانات؟

- أ زيت التشحيم  
ب مواد دافعة في عبوات الرذاذ  
ج شمع البارافين  
د تمهيد الطُرق  
ه تصنيع المواد البلاستيكية

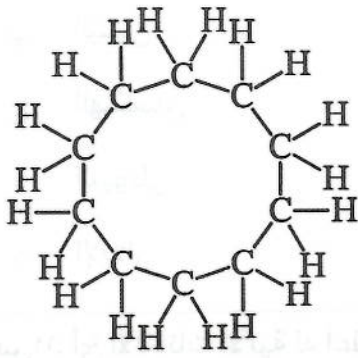
س٥: موضح تاليًا الصيغة البنائية لكاشف فيتيج.  $\text{Ph}_3\text{P}^+ - \text{CHCH}_2\text{CH}_3$   
يتفاعل هذا الكاشف مع مركب كربونيل صيغته  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$  لينتج 4-فينيل-3-هبتين. ما اسم مركب الكربونيل؟

- أ 1-فينيل-1-بيوتانون  
ب 4-فينيل-1-بيوتانون  
ج 3-فينيل-2-بيوتانون  
د 2-فينيل-2-بيوتانون  
ه 1-فينيل-2-بيوتانون

س٦: ما الصيغة العامة للألكان؟

- أ  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   
ب  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$   
ج  $\text{C}_n\text{H}_{2n+4}$   
د  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$   
ه  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

س٧: ما الصيغة العامة لمجموعة المركبات التي تنتمي إليها الصيغة التوضيحية الآتية؟



أ  $C_nH_{2n+2}$

ب  $C_nH_{2n-2}$

ج  $C_{2n}H_2$

د  $C_nH_{2n}$

هـ  $C_nH_n$

س٨: املأ الفراغات: الألكان الذي به 3 ذرات كربون يُعرّف باسم \_\_\_\_\_، وصيغته \_\_\_\_\_.

أ البوتان،  $C_3H_8$

ب البروبان،  $C_3H_6$

ج البروبان،  $C_3H_4$

د البروبان،  $C_3H_8$

هـ البوتان،  $C_3H_6$

س٩: أيٌّ ممَّا يلي لا يُعد من الاستخدامات الشائعة للألكانات؟

أ المذيبات

ب البلاستيك

ج الوقود

د شعلات الغاز

هـ المواد الدافعة



س١٠: أيُّ الألكانات الآتية له أقل كثافة؟

أ البروبان

ب البنتان

ج الهيكسان

د البيوتان

ه الإيثان

س١١: أيُّ الألكانات الآتية له أعلى درجة انصهار؟

أ الإيثان

ب البيوتان

ج البنتان

د البروبان

ه الهكسان

س١٢: أيُّ الألكانات الآتية أكثر تطايرًا؟

أ البروبان

ب البيوتان

ج الهبتان

د البنتان

ه الإيثان

س١٣: ما اسم الألكان ذي الصيغة الكيميائية  $C_3H_8$ ؟

- أ الإيثان
- ب الميثان
- ج البروبان
- د الإيثان
- ه البيوتان

س١٤: أيُّ الصِّبَغ الآتية هي لأحد الألكانات التي توجد في صورة غاز عند درجة حرارة الغرفة؟

- أ  $C_3H_8$
- ب  $C_{11}H_{24}$
- ج  $C_7H_{16}$
- د  $C_9H_{20}$
- ه  $C_{20}H_{42}$

س١٥: أيُّ الألكانات الآتية له أعلى درجة لزوجة؟

- أ البروبين
- ب الأوكتان
- ج البنتن
- د الإيثان
- ه الميثان

س١٦: ما اسم الألكان ذي الصيغة الكيميائية  $C_4H_{10}$  ؟

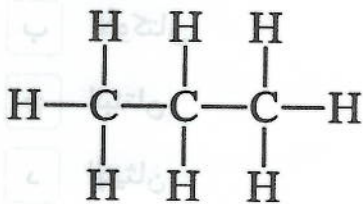
- |    |        |
|----|--------|
| أ  | إيثان  |
| ب  | بنزان  |
| ج  | هكسان  |
| د  | بروبين |
| هـ | بيوتان |

س١٧: املأ الفراغ: عدد ذرات الكربون في الألكان الحلقي المحتوي على 22 ذرة هيدروجين يساوي ———.

- |    |              |
|----|--------------|
| أ  | 22 ذرة كربون |
| ب  | 10 ذرة كربون |
| ج  | 12 ذرة كربون |
| د  | 11 ذرة كربون |
| هـ | 44 ذرة كربون |

س١٨: ما الصيغة العامة لمجموعة المركبات التي تنتمي إليها الصيغة التوضيحية الآتية؟

- |    |               |
|----|---------------|
| أ  | $C_nH_n$      |
| ب  | $C_nH_{2n+2}$ |
| ج  | $C_{2n}H_2$   |
| د  | $C_nH_{2n}$   |
| هـ | $C_nH_{2n-2}$ |



س١٩: أكمل: تُعرّف الألكانات بأنها هيدروكربونات مشبعة؛ لأنها \_\_\_\_\_.

- أ ☐ تحتوي على رابطة مزدوجة واحدة على الأقل بين ذرات الكربون.  
ب ☐ تحتوي على روابط أحادية بين ذرات الكربون.  
ج ☐ تحتوي على روابط أحادية ومزدوجة متبادلة بين ذرات الكربون.  
د ☐ تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون.  
هـ ☐ تحتوي على روابط مزدوجة فقط بين ذرات الكربون.

س٢٠: ما اسم الألكان الذي صيغته الكيميائية  $\text{CH}_4$ ؟

- أ ☐ الميثان  
ب ☐ الميثين  
ج ☐ الميثاين  
د ☐ الإيثان  
هـ ☐ الميثانول

س٢١: أيّ من الألكانات الآتية له أقلُّ درجة غليان؟

- أ ☐ البيوتان  
ب ☐ البروبان  
ج ☐ Hexane  
د ☐ البننتان  
هـ ☐ الإيثان

س٢٢: رتب الألكانات الآتية حسب زيادة درجة الغليان:

I. 2,4-ثنائي ميثيل الهكسان

II. 2-ميثيل الهبتان

III. الأوكتان

أ  $III < I < II$

ب  $III < II < I$

ج  $II < III < I$

د  $I < II < III$

س٢٣: ما الصيغة الجزيئية للألكان الذي يحتوي على ست ذرات كربون؟

أ  $C_6H_{16}$

ب  $C_6H_{12}$

ج  $C_6H_{14}$

د  $C_6H_{18}$

هـ  $C_6H_6$

س٢٤: أي الألكانات الآتية أكثر قابلية للاشتعال؟

أ البروبان

ب الإيثان

ج البيوتان

د الهبتان

هـ البنثنان



س٢٥: أيُّ حالات المادة الآتية يُمكن أن توجد فيها الألكانات في درجة حرارة الغرفة؟

أ الصُّلبة والغازية

ب الصُّلبة والسائلة والغازية

ج الصُّلبة والسائلة

د السائلة والغازية

#### التدريب الخامس:-

س١: في جزء من سلسلة متجانسة من الألكانات، من الميثان إلى الهكسان، ماذا يحدث لقابلية الاشتعال كلما ازداد عدد ذرات الكربون؟

أ تنخفض، ثم تزداد.

ب تزداد، ثم تنخفض.

ج تظل ثابتة.

د تزداد.

هـ تنخفض.

س٢: أي مما يلي يصف الصيغة العامة للألكينات؟

أ  $C_nH_{2n+1}$

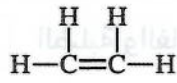
ب  $C_nH_{2n}$

ج  $C_nH_{2n+1}OH$

د  $C_nH_{2n-2}$

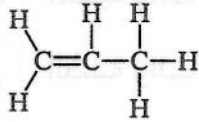
هـ  $C_nH_{2n+2}$

س٣: لماذا تنتمي جميع الجزيئات الثلاثة الآتية إلى نفس السلسلة المُتجانسة؟



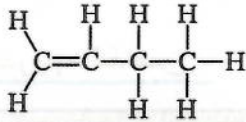
أ جميعها غير مُشَبَّعة.

ب نسبة ذرات الهيدروجين إلى ذرات الكربون تساوي 1 : 2.



ج تحتوي على أعداد متزايدة من ذرات الكربون.

د جميعها هيدروكربونات.



ه جميعها تحتوي على نفس المجموعة الوظيفية.

س٤: في جزء من سلسلة متتالية من الألكانات، من الميثان إلى الهكسان، ماذا يحدث للزوج كلما ازداد عدد ذرات الكربون؟

أ تنخفض، ثم تزداد.

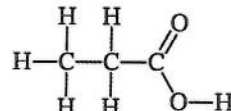
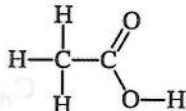
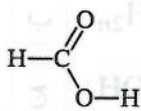
ب تزداد، ثم تنخفض.

ج تظل ثابتة.

د تنخفض.

ه تزداد.

س٥: ما نوع المركب العضوي الذي ينتمي إليه جزء السلسلة المتجانسة الموضحة بالجزيئات الآتية؟



أ الهالو ألكانات

ب الألكهيدات

ج الكيتونات

د الأحماض الكربوكسيلية

س٦: املأ الفراغ: يمكن وصف السلسلة المتجانسة بأنها عائلة من المركبات لها نفس \_\_\_\_\_.

- أ الكتلة الجزيئية
- ب عدد ذرات الكربون
- ج الخواص الفيزيائية
- د الخواص الكيميائية

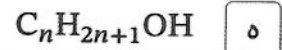
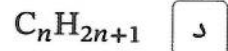
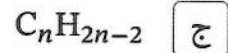
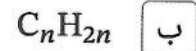
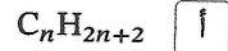
س٧: لماذا يُعَدُّ الإيثان عضوًا من سلسلة الألكانات المتجانسة ولا يُعَدُّ الميثانول كذلك؟

- أ للإيثان كتلة جزيئية أصغر.
- ب يُحصَر الإيثان من النفط الخام.
- ج الإيثان غاز، ولكن الميثانول سائل.
- د يحتوي الإيثان على ذرتي كربون، ولكن يحتوي الميثانول على ذرة كربون واحدة.
- ه يحتوي الإيثان على نفس المجموعة الوظيفية الموجودة في الألكانات الأخرى.

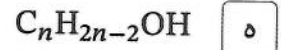
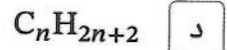
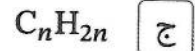
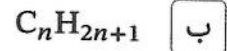
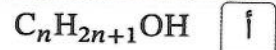
س٨: ما صيغة الألكين التالي في السلسلة المتجانسة  $C_4H_8$ ،  $C_3H_6$ ،  $C_2H_4$ ؟

- أ  $C_6H_{14}$
- ب  $C_4H_{10}$
- ج  $C_5H_{12}$
- د  $C_6H_{12}$
- ه  $C_5H_{10}$

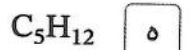
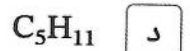
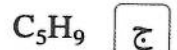
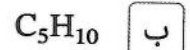
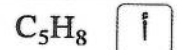
س٩: أيّ ممّا يلي يمثّل الصيغة العامة للألكان؟



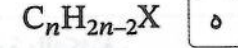
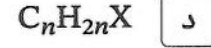
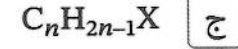
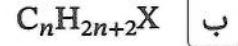
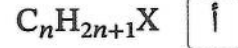
س١٠: أيّ ممّا يلي يصف الصيغة العامة للكحول؟



س١١: الألكانات الحلقية هيدروكربونات تُكوّن فيها سلسلة الكربون حلقة. أيّ من الآتي يمثّل الصيغة الجزيئية للبنتان الحلقي؟



س١٢: أيُّ ممَّا يلي يمثِّل الصيغة العامة للألكانات الهالوجينية التي تحتوي على ذرة هالوجين واحدة؟



س١٣: في جزء من سلسلة متتالية من الألكانات، من الميثان إلى الهكسان، ماذا يحدث لدرجة الغليان كلما ازداد عدد ذرات الكربون؟

أ تزداد، ثم تنخفض.

ب تنخفض، ثم تزداد.

ج تظل ثابتة.

د تزداد.

هـ تنخفض.

س١٤: أيُّ العبارات الآتية صواب؟

أ البيوتان له كتلة جزيئية أصغر من البروبان.

ب الإيثان له كتلة جزيئية أكبر من الإيثين.

ج الميثان والإيثان سائلان في درجة حرارة الغرفة.

د البيوتان له درجة انصهار أعلى من البنتن.

هـ البروبان له درجة غليان أقل من الميثان.



س١٥: تُستخدَم R في الكيمياء العضوية للدلالة على سلسلة الهيدروكربونات. أيُّ من الآتي يُمثِّل الصيغة العامة للإسترات؟

أ ☐ ROH

ب ☐ ROOR'

ج ☐ RCOOR'

د ☐ RCOOH

#### التدريب السادس :-

س١: يوجد نوعان من تفاعلات البلمرة، هما البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكثيف.

ما نوع البلمرة الذي يؤدِّي إلى فقد جزيء صغير عند تفاعل اثنين من المونمرات؟

أ ☐ البلمرة بالإضافة

ب ☐ البلمرة بالتكثيف

ما الجزيء الصغير الذي يُحذف في إنتاج بولي إستر يتكوَّن من دايول وحمض كربوكسيلي؟

أ ☐ H<sub>2</sub>

ب ☐ H<sub>2</sub>O

س٢: عند تسخين الإيثين تحت ضغط عالٍ، يمكن كسر الرابطة باي، ما يسمح بتكوين رابطتي سيجما، وينتج البولي إيثيلين. أيُّ ممَّا يلي هو الاسم الذي يُطلق على هذا التفاعل؟

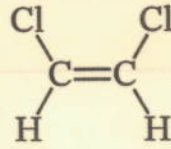
أ ☐ تفاعل البلمرة بالإضافة

ب ☐ تفاعل الحذف

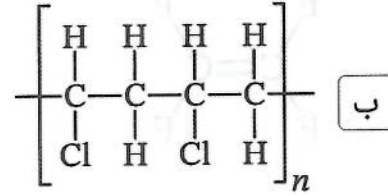
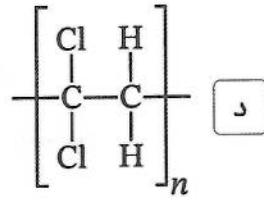
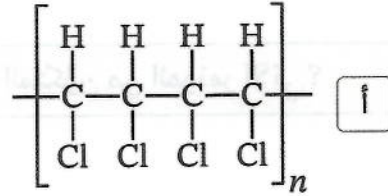
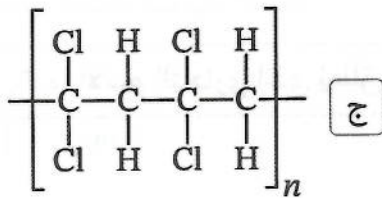
ج ☐ تفاعل البلمرة بالتكثيف

د ☐ تفاعل التحميص

س٣: انظر الآتي:



أي الصيغ التوضيحية الآتية تُظهر بنية أول وحدتين متكررتين للبوليمر المتكوّن من المونمر؟



س٤: املأ الفراغ: يُنتج بوليمر PP عن البلمرة بالإضافة لـ \_\_\_\_\_.

أ الكلورو إيثين

ب البولي بروبيلين

ج التيترا فلورو إيثين

د الإيثيلين

ه البروبيلين

س5: املأ الفراغات: البوليمرات المُكوّنة بالإضافة تُشبه مونمراتها في \_\_\_\_\_،  
وتختلف عنها في \_\_\_\_\_.

أ الصيغة الأولية، الصيغة الجزيئية

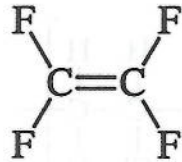
ب الكثافة، الكتلة المولية

ج الصيغة الجزيئية، الصيغة الأولية

د الكثافة، الصيغة الجزيئية

ه الكتلة المولية، الكتلة

س6: ما الاسم التجاري الذي يُطلق على البوليمر المتكوّن من المونمر الآتي؟



أ PVC

ب PET

ج تفلون

د بولي إيثيلين

ه PP

س7: أيّ العبارات الآتية صواب؟

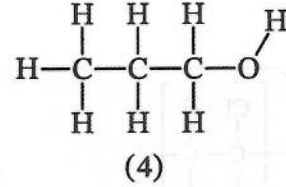
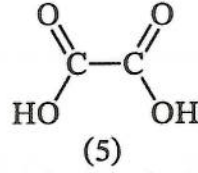
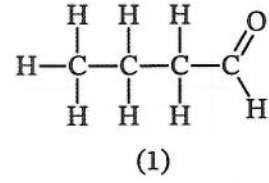
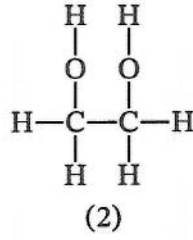
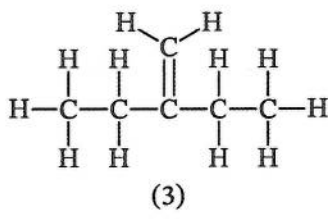
أ عملية البلمرة هي عملية تتّحد فيها مونمرات تتراوح أعدادها بين  $10^2$  و  $10^6$  جزيء مُكوّنة بوليمرات كتلتها الجزيئية كبيرة جدًا.

ب عملية البلمرة هي عملية تتّحد فيها بوليمرات تتراوح أعدادها بين  $10^{-2}$  و  $10^{-6}$  جزيء مُكوّنة مونمرات كتلتها الجزيئية كبيرة جدًا.

ج عملية البلمرة هي عملية تتّحد فيها مونمرات تتراوح أعدادها بين  $10^{-2}$  و  $10^{-6}$  جزيء مُكوّنة بوليمرات كتلتها الجزيئية كبيرة جدًا.

د عملية البلمرة هي عملية تتّحد فيها بوليمرات تتراوح أعدادها بين  $10^2$  و  $10^6$  جزيء مُكوّنة مونمرات كتلتها الجزيئية صغيرة جدًا.

س٨: تعتمد أنواع مختلفة من البلمرة على جزيئات عضوية لها مجموعات وظيفية مختلفة.  
فيما يأتي خمسة جزيئات عضوية لها مجموعات وظيفية مختلفة:



أي المواد الآتية يُمكن أن تكون المونمر المناسب للبلمرة بالإضافة؟

(1) أ

(4) ب

(3) ج

(5) د

أي مادتين من نفس المواد الخمس يُمكن استخدام كلٍّ منهما مونمرًا في البلمرة بالتكثيف؟

(4)، (1) أ

(5)، (1) ب

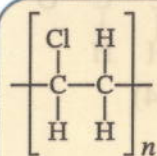
(3)، (2) ج

(5)، (2) د

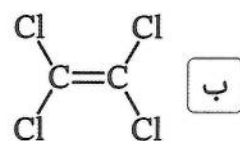
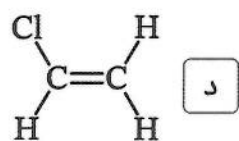
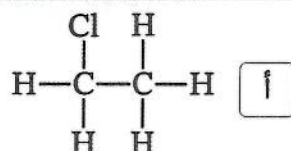
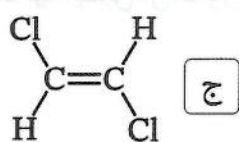
س٩: ما البنية الصحيحة لبوليمر التكثيف المُتكوّن بين المونمرين الآتيين؟



س١٠: بالنظر إلى البوليمر الآتي:



أي الهيدروكربونات الهالوجينية الآتية مسئول عن تكوينه؟



س١١: أي البوليمرات الآتية يُمكن تحضيره من خلال تفاعلات البلمرة بالتكثيف؟

ا الداكرون والتفلون

ب التفلون، PVC

ج الداكرون والباكيليت

د الباكليت، PVC



## التدريب السابع:

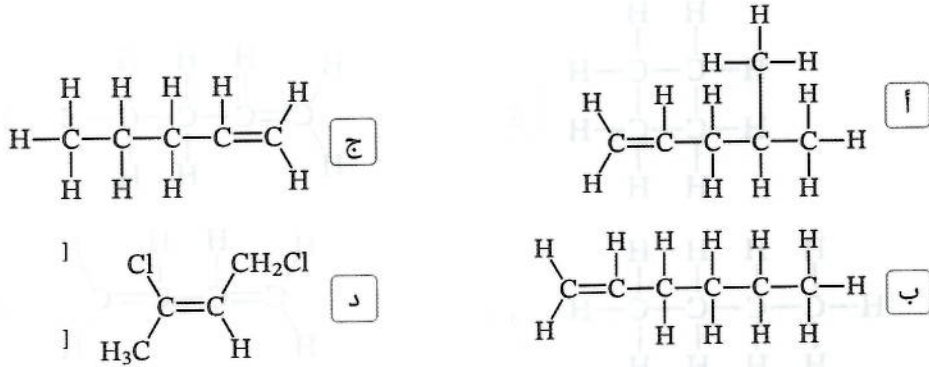
س١: ما اسم الألكين الذي صيغته الجزيئية  $C_3H_6$ ؟

- أ البروبان  
ب البروبين  
ج البيوتين  
د الإيثين

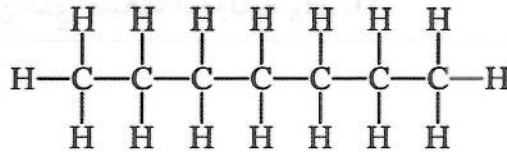
س٢: أي من الآتي لا يُعَدُّ من خواص الإيثين؟

- أ قابل للاشتعال  
ب عديم اللون  
ج سائل في درجة حرارة الغرفة  
د قابل للذوبان في المذيبات غير القطبية

س٣: أي مما يلي ليس من الألكينات؟



س٤: الصيغة البنائية لأحد الألكانات موضحة بالشكل:



في تفاعل التأكسدة، يتحول الألكان إلى الجزيئين A، B. الصيغة الجزيئية للجزيء A هي  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

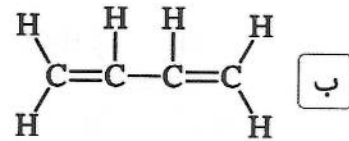
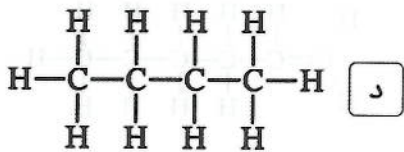
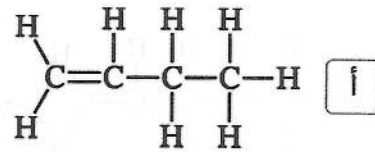
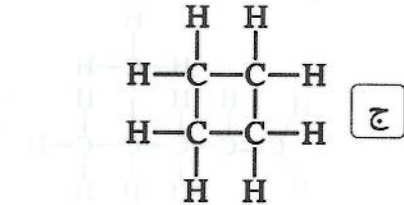
ما اسم الجزيء A؟

- أ البروبان  
ب البروبين  
ج البيوتين  
د البنتان  
ه البيوتان

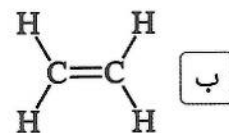
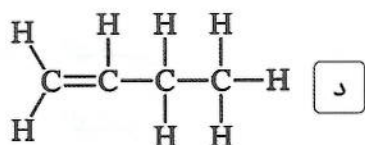
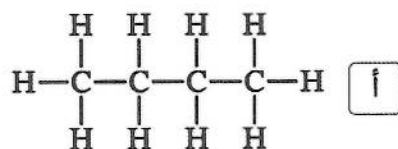
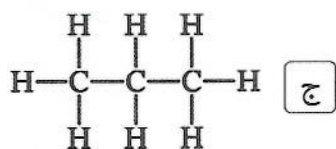
ما اسم الألكان المتفاعل؟

- أ الهكسين  
ب الهكسان  
ج الهكساين  
د الهبتين  
ه الهبتان

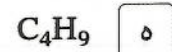
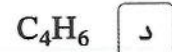
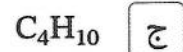
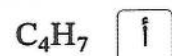
أي من الآتي يمثل على الأرجح الصيغة البنائية للجزيء A؟



أَيُّ من الآتي يُمثِّل على الأرجح الصيغة البنائية للجزيء B؟



س٥: أَيُّ ممَّا يلي يُمثِّل الصيغة الجزيئية للألكين المحتوي على رابطة كربون-كربون مزدوجة واحدة وأربع ذرات كربون؟



س٦: أَيُّ الألكينات الآتية له أقلُّ درجة انصهار؟

أ الهكسين

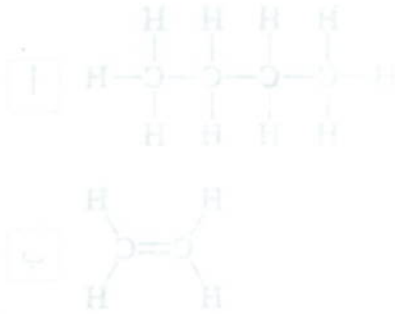
ب الهبتين

ج البنزين

د البيوتين

ه الأوكتين

س٧: أيُّ الألكينات الآتية هو الأقل تطايرًا؟

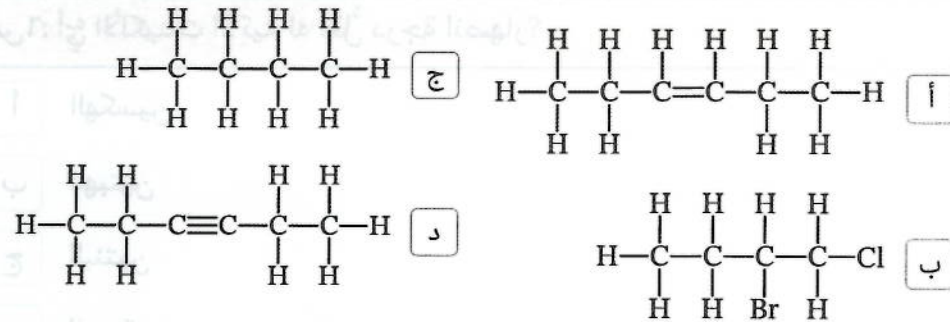


- أ البنتين  
ب البروبين  
ج البيوتين  
د الهكسين  
ه الهبتين

س٨: في أيِّ الحالات الآتية تكون الألكينات عند درجة حرارة الغرفة؟

- أ الحالة الصلبة والحالة الغازية  
ب الحالة السائلة والحالة الغازية  
ج الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية  
د الحالة الصلبة والحالة السائلة

س٩: أيُّ من الآتي هو الصيغة البنائية لألكين؟



س١٠: ما اسم الألكين الذي صيغته الجزيئية  $C_2H_4$ ؟

أ الميثين

ب البروبين

ج الإيثين

د الإيثان

س١١: ما عدد ذرات الكربون في الألكين المحتوي على رابطة كربون-كربون مزدوجة واحدة و 8 ذرات هيدروجين؟

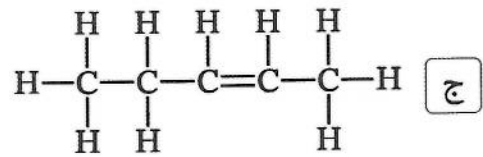
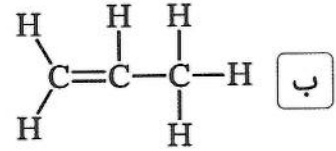
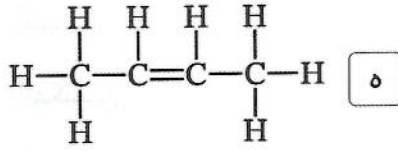
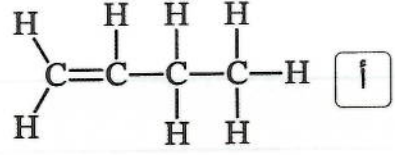
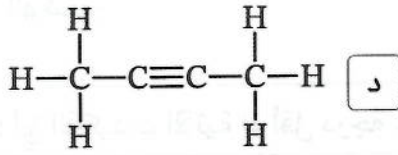
أ 3

ب 7

ج 6

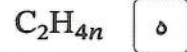
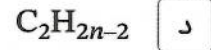
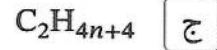
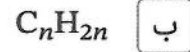
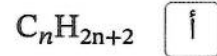
د 4

س١٢: أي من الجزيئات الآتية يمثل 2-بيوتين؟





س١٣: ما الصيغة العامة للألكين الذي يتضمن رابطة مزدوجة واحدة بين ذرتي كربون؟



س١٤: أيُّ الألكينات الآتية له أعلى كثافة؟

أ البنتين

ب البيوتين

ج الهيبنتين

د البروبين

هـ الهكسين

س١٥: أيُّ الألكينات الآتية له أقل درجة غليان؟

أ الهبتين

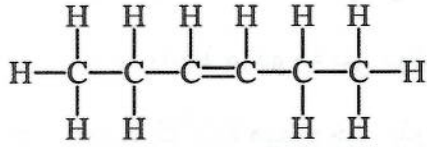
ب الهكسين

ج البيوتين

د البنتين

هـ البروبين

س١٦: ما الصيغة العامة لمجموعة المُركَّبات التي تنتمي إليها الصيغة التوضيحية الآتية؟



أ  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

ب  $\text{C}_2\text{H}_{2n-2}$

ج  $\text{C}_{2n}\text{H}_2$

د  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

هـ  $\text{C}_n\text{H}_n$

س١٧: ما العملية الصناعية التي تُنتج الألكينات من الألكانات الطويلة السلسلة؟

أ التكسير الحفزي

ب التقطير التجزيئي

ج عملية التماس

د عملية هابر-بوش

هـ تفاعل انزياح الماء-الغاز

س١٨: أيُّ من الآتي يُمثِّل الصيغة المُكثَّفة للألكين الذي صيغته الجزيئية  $\text{C}_7\text{H}_{14}$ ؟

أ  $\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$

ب  $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$

ج  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$

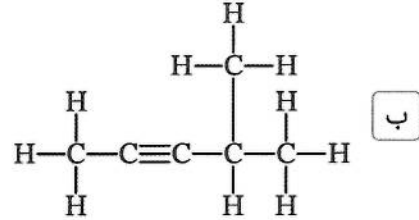
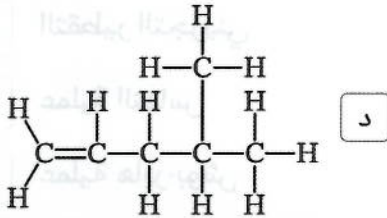
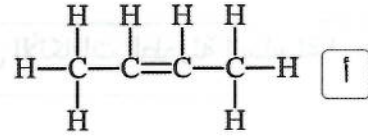
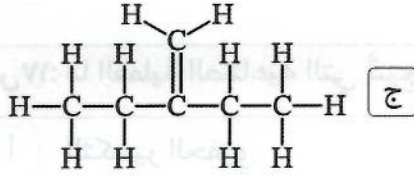
د  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$

هـ  $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$

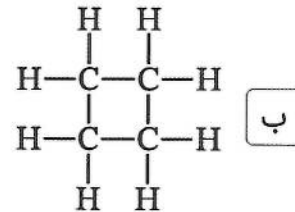
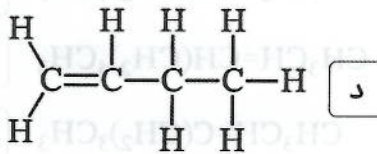
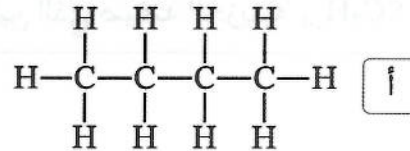
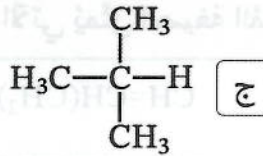
س١٩: أيُّ العبارات الآتية توضِّح لماذا يُعدُّ البروبين غير مُشَبَّع؟

- أ ☐ توجد روابط أحادية بين كلِّ ذرات الكربون.  
 ب ☐ توجد رابطة مزدوجة بين ذرتين من ذرات الكربون.  
 ج ☐ ترتبط كلُّ ذرة هيدروجين بذرة كربون.  
 د ☐ يتكوَّن البروبين من ذرات كربون وهيدروجين.

س٢٠: أيُّ ممَّا يلي ليس صيغة بنائية لألكين؟



س٢١: أيُّ الجزيئات الآتية تمثِّل 1-بيوتين؟



س٢٢: أي الألكينات الآتية له أعلى لزوجة؟

- أ الهكسين
- ب البروبين
- ج البنزين
- د الهيبنتين
- ه البيوتين

س٢٣: أكمل الفراغ: عدد ذرات الكربون في الألكين المحتوي على 8 ذرات هيدروجين يساوي \_\_\_\_\_.

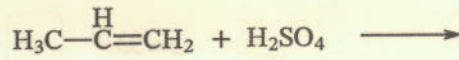
- أ 10 ذرة كربون
- ب 8 ذرات كربون
- ج 4 ذرات كربون
- د 5 ذرات كربون
- ه 16 ذرات كربون

س٢٤: أي مما يلي ليس من استخدامات الألكينات؟

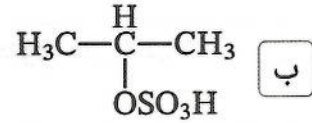
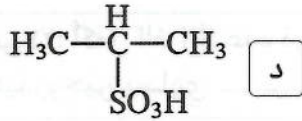
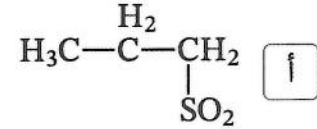
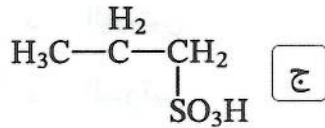
- أ تصنيع البلاستيك
- ب تصنيع المطاط
- ج التكسير
- د إنتاج المواد الكيميائية الصناعية
- ه الاحتراق باعتباره وقودًا

### التدريب الثامن :-

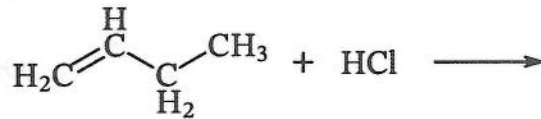
س١: يوضح مخطط التفاعل الآتي كيف يمكن أن يتفاعل البروبين مع  $H_2SO_4$ ، لتكوين بيكبريتات الألكيل:



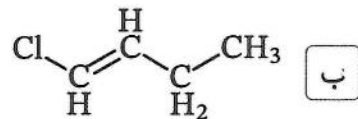
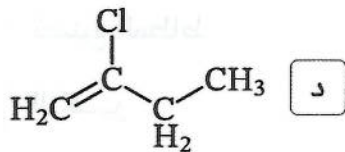
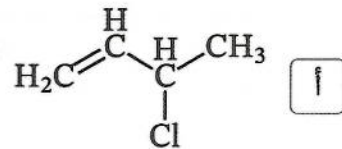
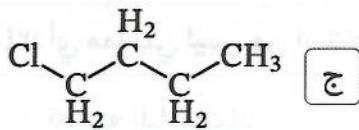
ما بنية الناتج المتكوّن؟



س٢: بالنظر إلى تفاعل 1-بيوتين مع  $HCl$ :

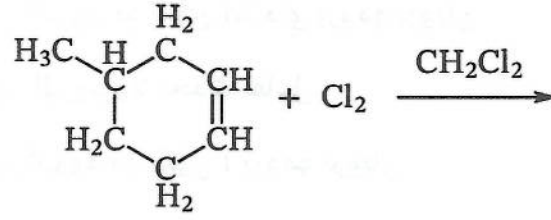


ما الناتج الرئيسي المتكوّن من هذا التفاعل؟

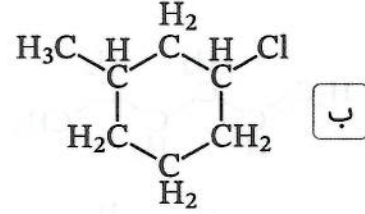
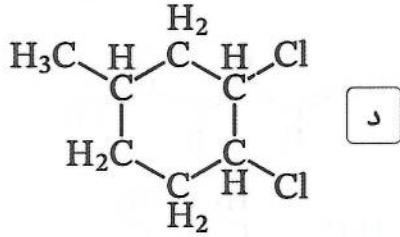
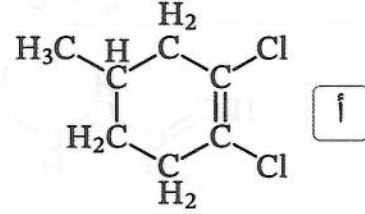
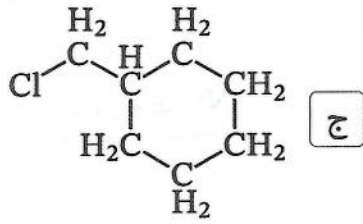




س٣: انظر التفاعل الآتي:



ما الناتج المتكوّن من هذا التفاعل؟



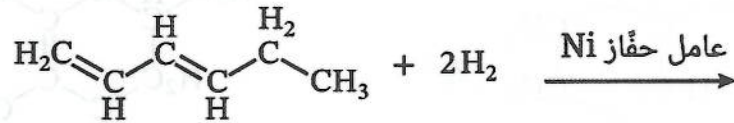
س٤: أيّ ممّا يلي يحدث عند إضافة برمنجنات البوتاسيوم القلوية للإيثين؟

- أ ☐ يُزال لون برمنجنات البوتاسيوم ويُختزل الإيثين إلى الإيثيلين جليكول.
- ب ☐ يُزال لون برمنجنات البوتاسيوم ويتأكسد الإيثين إلى الإيثيلين جليكول.
- ج ☐ يُزال لون برمنجنات البوتاسيوم ويتأكسد الإيثين إلى الإيثانول.
- د ☐ يُزال لون برمنجنات البوتاسيوم ويُختزل الإيثين إلى الإيثانول.
- ه ☐ يظل لون برمنجنات البوتاسيوم دون تغيير ولا يحدث تفاعل.

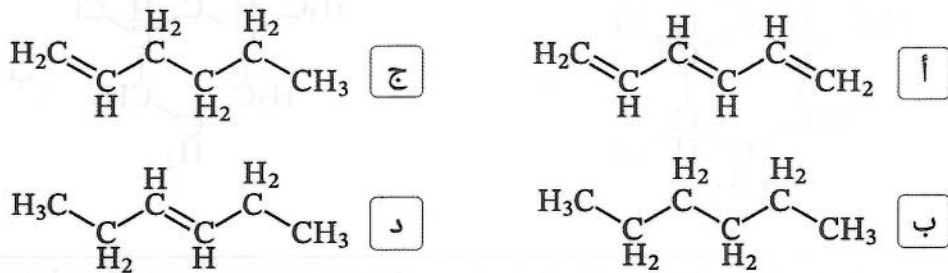
س٥: أيُّ ممَّا يلي يحدث فور إضافة ماء البروم إلى البروبين؟

- أ ☐ يختفي لون البروم مع تكوُّن 2،1-داي برومو بروبان.  
 ب ☐ لا يتغيَّر لون البروم ولا يحدث تفاعل.  
 ج ☐ يختفي لون البروم مع تكوُّن 1-برومو بروبان.  
 د ☐ يختفي لون البروم مع تكوُّن 3،1-داي برومو بروبان.

س٦: يُمكن أن يخضع جزيء 3،1-هكساديين للتفاعل الآتي:



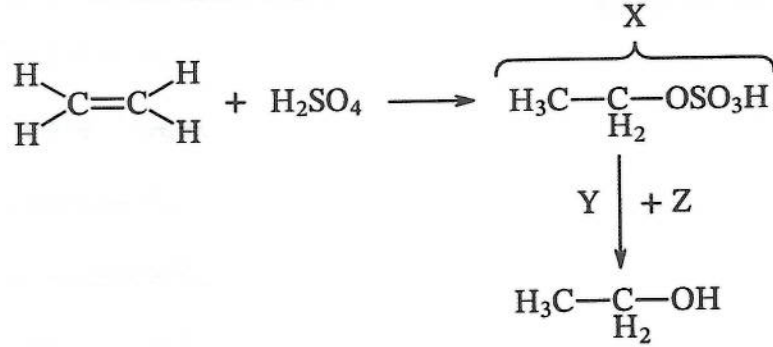
ما ناتج هذا التفاعل؟



ما اسم هذا التفاعل؟

- أ ☐ الأكسدة  
 ب ☐ الاستبدال  
 ج ☐ إضافة الهالوجينات  
 د ☐ الحذف  
 ه ☐ إضافة الهيدروجين

س٧: يُمكن تحويل الألكينات إلى كحولات عن طريق الإماهة غير المباشرة. مخطط التفاعل لتخليق الإيثانول من الإيثين باستخدام الإماهة غير المباشرة موضَّح فيما يأتي:



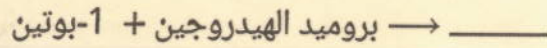
ما الاسم الذي يُطلق على الناتج الوسيط X؟

- أ ☐ سلفوكسي إيثان
- ب ☐ إيثان الكبريتيك
- ج ☐ كبريتات الإيثيل الهيدروجينية
- د ☐ سلفونات الإيثيل
- ه ☐ سلفونيل الإيثان

ما المتفاعلات والظروف اللازمة لتحويل X إلى إيثانول؟

- أ ☐ NaOH ودرجات الحرارة المنخفضة
- ب ☐ ثاني أكسيد الكربون وحمض الفوسفوريك
- ج ☐ الميثانول وعامل حفّاز فلزي
- د ☐ الماء و HCl
- ه ☐ الماء والحرارة

س٨: أكمل التفاعل الآتي بالنتاج الرئيسي:



أ 2-بروموبيوتان

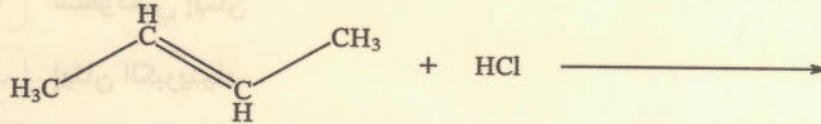
ب 1-برومو 1-بيوتين

ج 1-بروموبيوتان

د 1,2-ديبروموبيوتان

ه 2-برومو 1-بيوتين

س٩: يوضح الآتي تفاعل HCl مع 2-بيوتين:



لماذا يُمكن لهذا التفاعل إنتاج ناتج واحد فقط؟

- أ مُعدّل التفاعل سريع جداً؛ ولذا لا يُنتج أبداً غير ناتج واحد.
- ب الألكين مُتماثل؛ ولذا فالإضافة إلى أيّ طرف من طرفي الرابطة المزدوجة تُعطي نفس الناتج.
- ج التداخلات الفراغية تعني أنه يُمكن إضافة الكلور إلى طرف واحد من ذرتي كربون الرابطة المزدوجة.
- د يُمكن إضافة الكلور فقط إلى واحدة من ذرتي الكربون الطرفيتين.

س١٠: ما عدد مولات الهيدروجين اللازمة لإكمال تفاعل إضافة الهيدروجين للبروبين؟

mol

س١١: املأ الفراغ: إضافة حمض الكبريتيك إلى الإيثين، يليها التخفيف بالماء ثم التقطير، يُمكن استخدامها لإنتاج \_\_\_\_\_.

أ الإيثيلين جليكول

ب الإيثان

ج الإيثانال

د الإيثانول

س١٢: أيُّ من الآتي ليس مثالاً لأحد تفاعلات الإضافة؟

أ تفاعل الإيثين مع الكلور

ب تفاعل البروبين مع الماء

ج تفاعل الإيثين مع بروميد الهيدروجين

د تفاعل البروبين مع الهيدروجين

ه تفاعل البروبين مع هيدروكسيد الصوديوم

س١٣: أيُّ التفاعلات الآتية يُمكن أن تتعرَّض له الألكانات والألكينات عموماً؟

أ التفاعل مع الهيدروجين

ب التفاعل مع ماء البروم

ج التفاعل مع الأكسجين

د التفاعل مع هاليد الهيدروجين



### التدريب التاسع:-

س١: ما اسم التفاعل الذي يُحوّل الألكينات إلى الألكانات؟

أ إضافة الهالوجينات (الهجنة)

ب إضافة الهيدروجين

ج الهجنة الهيدروجينية

د الألكلة

س٢: يُضاف عادةً عامل حفّاز إلى تفاعلات الإيثان لضمان تفاعل تام ومردود أكبر.

ما العامل الحفّاز المُستخدَم في تفاعل إضافة الهيدروجين للإيثان لإنتاج الإيثان؟

أ منجنات البوتاسيوم الشباعية المُحمّضة

ب أملاح الزئبق المُحمّضة

ج رباعي كلوريد الكربون

د حبيبات النيكل الناعمة

س٣: انظر التفاعل الآتي:  $C_3H_4 + 3O_2 \rightarrow 2x + 2y + z$

أيّ المواد الكيميائية تحل محل  $x, y, z$  بالترتيب الصحيح لوزن تفاعل احتراق البروبان غير التام هذا؟

أ  $C(s), H_2O(l), CO_2(g)$

ب  $H_2O(l), C(s), CO_2(g)$

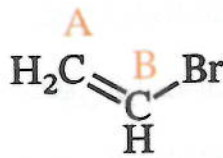
ج  $H_2O(l), C(s), CO(g)$

د  $C(s), H_2O(l), CO(g)$

س٤: أي من الآتي يُمثّل الناتج النهائي لتفاعل إضافة الماء إلى الإيثاين في وجود  $\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4$ ؟

- أ ☐ الإيثين
- ب ☐ الكحول الإيثيلي
- ج ☐ الإيثانال
- د ☐ الإيثان
- ه ☐ كحول الشينيل

س٥: عندما يتفاعل الإيثاين مع غاز بروميد الهيدروجين، ينتج مركب وسيط من الكين غير متماثل وهو 1-برومو إيثين:



أي ذرات الكربون لها شحنة موجبة جزئية،  $+\delta$ ؟

- أ ☐ A
- ب ☐ B

ما الناتج النهائي لتفاعل الإضافة هذا؟

- أ ☐ 1،2-داي برومو إيثان
- ب ☐ 1،2-داي برومو إيثين
- ج ☐ 1،1،3-ثلاثي برومو إيثان
- د ☐ 1،1-داي برومو إيثان
- ه ☐ برومو إيثان

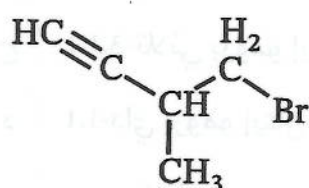
س٦: ما الناتج الرئيسي لتفاعل تتكوّن فيه فقاعات من غاز الإيثاين خلال محلول من ماء البروم؟

- أ 1،1،1،2-رباعي برومو الإيثان
- ب 1،1،2،2-رباعي برومو الإيثان
- ج 1،1،2-ثلاثي برومو الإيثان
- د 1،2-ثنائي برومو الإيثين
- هـ 1،1-ثنائي برومو الإيثين

س٧: أيّ العبارات الآتية تُصِف الرابطة الثلاثية في إحدى مجموعات الألكاين طبقاً لأنواع الروابط التي تتكوّن منها؟

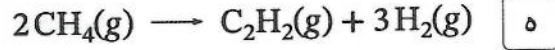
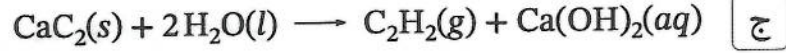
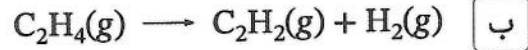
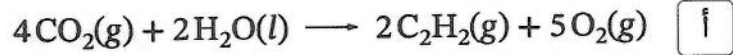
- أ تتكوّن الرابطة الثلاثية من رابطتي سيكما ورابطة تناسقية واحدة.
- ب تتكوّن الرابطة الثلاثية من رابطة سيكما واحدة ورابطتين قطبيتين.
- ج تتكوّن الرابطة الثلاثية من رابطتي باي ورابطة قطبية واحدة.
- د تتكوّن الرابطة الثلاثية من رابطة سيكما واحدة ورابطتي باي.
- هـ تتكوّن الرابطة الثلاثية من رابطتي سيكما ورابطة باي واحدة.

س٨: اذكر اسم الجزيء الآتي:



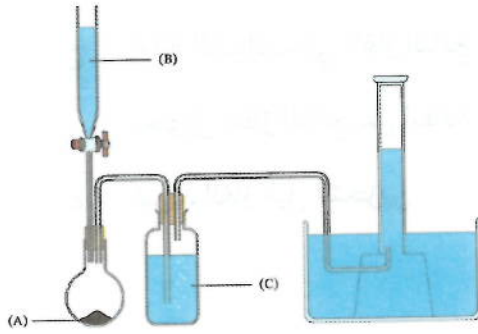
- أ 4-برومو 3-ميثيل 1-بوتين
- ب 1-برومو 2-ميثيل 3-بوتين
- ج 3-ميثيل 3-برومو ميثيل 1-بروبين
- د 1-برومو 2-ميثيل بروبان

س٩: أيُّ المعادلات الآتية توضِّح التفاعل المُستخدَم في الصناعات لإنتاج كميات كبيرة من الإيثاين؟



س١٠: يُمكن تحضير غاز الإيثاين في المختبر باستخدام الإعداد التجريبي الموضَّح في الشكل.

ما المادة الكيميائية التي تُمثِّل المسحوق الرمادي المائل إلى البني (A)؟



أ كربيد الكالسيوم

ب فينولات النحاس

ج كبريتات الزئبق الثنائي

د كربونات الكالسيوم

ما السائل (B) المضاف بالتنقيط إلى المادة (A)؟

أ الماء

ب كبريتات النحاس الثنائي المُحمَّضة

ج محلول كربيد السليكون غير النقي

د حمض الكبريتيك المائي

٥. يَمُرُّ الغاز الناتج في الدورق المستدير القاع عَبْرَ السائل (C). ما ماهية السائل ؟(C)

- أ ☐ بيروكسيد الهيدروجين
- ب ☐ كربونات الكالسيوم المائية
- ج ☐ حمض الهيدروكلوريك المائي
- د ☐ الماء
- هـ ☐ كبريتات النحاس الثنائي المُحمَّضة

٦. ما الغرض من إمرار فقاعات الغاز في السائل (C)؟

- أ ☐ إزالة بخار الماء من الغاز
- ب ☐ إذابة أيٍّ مسحوق يتسرَّب من الدورق المستدير القاع
- ج ☐ إزالة الشوائب في الغاز الناتج عن المادة (A)
- د ☐ تحويل الغاز الناتج عن المادة (A) إلى إيثاين
- هـ ☐ تبريد الغاز قبل التخزين



### التدريب العاشر:-

س١: يُمكن أن يَنتج عن تكسير جزيء النونان عدد من النواتج.

إذا كان تكسير جزيء النونان يَنتج عنه جزيئان يتضمَّنان البروبين، فما اسم الناتج الثاني؟

أ الهكسان

ب البنتان

ج البنيتين

د الهبتين

أيُّ أزواج الجزيئات الآتية يُمكن أن يَنتج عن طريق تكسير جزيء النونان، بافتراض أنه لا توجد نواتج أخرى؟

أ الإيثين + الهكسين

ب الهكسين + البروبين

ج البروبان + الهبتين

د البيوتان + البنيتين

س٢: أيُّ الخواص الآتية يُلاحظ ارتفاعها أو حدوث زيادة فيها إثر تكسير وقود الهيدروكربون؟

أ درجة الانصهار

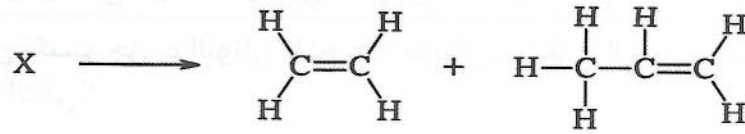
ب التطاير

ج اللزوجة

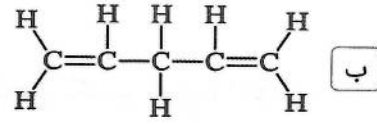
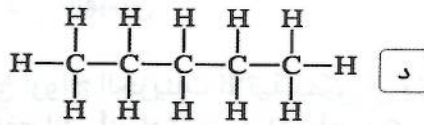
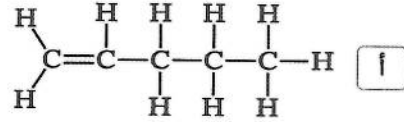
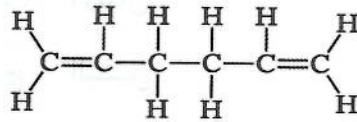
د الحجم الجزيئي

ه درجة حرارة الاشتعال

س٣: خلال التكسير الحفزي لخليط من الهيدروكربونات، يتفاعل الجزيء X وفقاً للمعادلة الآتية:



أيّ ممّا يلي صيغة بنائية محتملة للجزيء المتفاعل؟



س٤: ما نوع التفاعل الكيميائي الذي يكون التكسير مثلاً له؟

أ) التكثيف

ب) الإضافة

ج) الاستبدال

د) التحلل المائي

هـ) التفكك

س٥: في التكسير الحفزي، يتدفّق الهيدروكربون الغازي عبْر عامل حفّاز ساخن فيتحوّل إلى منتجات ذات قيمة أكبر. أيّ خواص العامل الحفّاز الآتية لا يجب أن تزيد لزيادة مُعدّل التفاعل؟

أ) درجة الحرارة

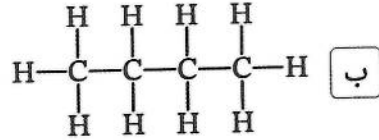
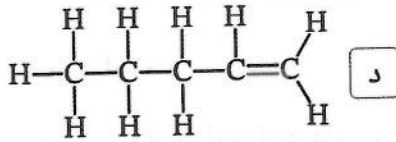
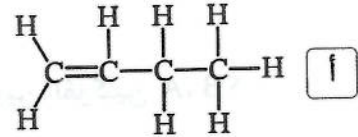
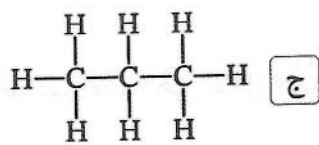
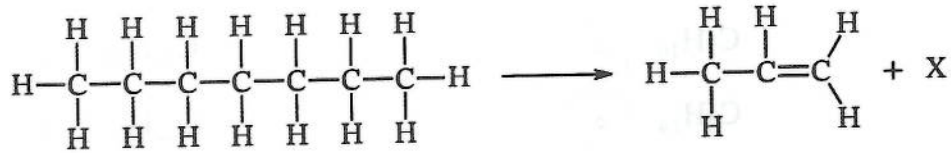
ب) حجم الجسيم

ج) مساحة السطح

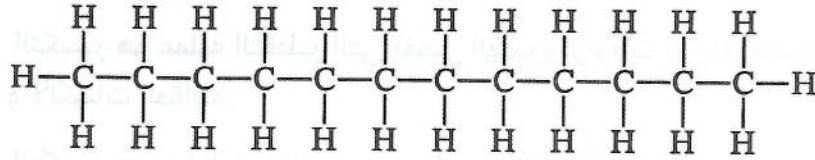
س6: ما أفضل وصف لعملية التكسير؟

- أ) التكسير هو تفاعل تفكك حراري يكسر جزيئات الهيدروكربون الكبيرة إلى أخرى أقصر وأكثر فائدة.
- ب) التكسير هو عملية التقطير التي تفصل الهيدروكربونات إلى الألكانات والألكينات المقابلة.
- ج) التكسير هو عملية نزع الهيدروجين الذي يكون الألكينات في صورة ناتج رئيسي.
- د) التكسير هو تفاعل تفكك حراري يكسر جزيئات الهيدروكربون الكبيرة إلى الألكينات والألكينات المقابلة.

س7: توضّح المعادلة أحد التفاعلات المُحتَمَلة عند تكسير الهبتان:



مس ٨: في أحد تفاعلات التأكسيد، يتحوّل الهيدروكربون ذو الصيغة الجزيئية  $C_{18}H_{38}$  إلى مُركّبين سائلين A، B. الصيغة البنائية للمُركّب A موضّحة في الشكل:



ما الصيغة الجزيئية للمُركّب B؟

أ  $C_7H_{14}$

ب  $C_6H_{12}$

ج  $C_6H_{14}$

د  $C_7H_{16}$

هـ  $C_8H_{14}$

ما الصيغة الجزيئية للمُركّب A؟

أ  $C_{11}H_{24}$

ب  $C_{10}H_{24}$

ج  $C_{11}H_{22}$

د  $C_{12}H_{24}$

هـ  $C_{12}H_{26}$

أيّ الخواص الآتية هي الأقل جدوى في التمييز بين المُركّبين A، B؟

أ درجة حرارة الاشتعال

ب الرائحة

ج درجة حرارة الانصهار

د التفاعل مع ماء البروم

هـ اللون

س٩: يُمكن استخدام التكسير لتحويل جزء واحد من الزيت الخام إلى خليط من الهيدروكربونات له خواص جزء جديد. أيُّ أنواع الوقود الآتية يُمكن تكرارها بواسطة تكسير الكيروسين؟

- أ ☐ الجازولين والغاز البترولي المسال
- ب ☐ الغاز البترولي المسال
- ج ☐ زيت الديزل والجازولين
- د ☐ زيت الديزل، والجازولين، والغاز البترولي المُسال

س١٠: يُمكن إجراء عملية تكسير الألكان السائل داخل وعاء مُحكَّم الغلق يحتوي على قطع من الخزف.

أيُّ أنواع المُركَّبات يَنْتُج عن هذا التفاعل؟

- أ ☐ الألكانات فقط
- ب ☐ الألكانات والألكينات
- ج ☐ الألكينات فقط
- د ☐ الألكانات والألكينات

أيُّ تغيُّر في الظروف داخل الوعاء هو الأكثر أهمية لضمان مُعدَّل تفاعل أعلى؟

- أ ☐ الذوبان في الكحول
- ب ☐ الذوبان في الماء
- ج ☐ التجمُّد
- د ☐ الانصهار
- هـ ☐ التبخُّر



أيُّ تغيُّر في الشروط في الدورق هو الأكثر أهمية لضمان مُعدَّل تفاعل أعلى؟

أ إزالة الأكسجين من الهواء

ب خفض الضغط

ج تسخين الخزف

د تجفيف الهواء

ما وظيفة الخزف في هذا التفاعل؟

أ زيادة مُعدَّل التفاعل

ب الارتباط بنواتج التفاعل الثانوية

ج منع اشتعال الألكان

د تحسين انتقال الحرارة للألكان

س١١: في أحد تفاعلات التكسير، يتحوَّل التتراديكان ( $C_{14}H_{30}$ ) إلى ثلاثة مركبات. الصيغتان الجزيئيتان لاثنتين من هذه المركبات هما  $C_4H_8$ ،  $C_7H_{16}$ .

ما اسم الناتج الثالث؟

أ إيثان

ب بروبين

ج إيثين

د بيوتين

ه بروبان

ما الصيغة الجزيئية للناتج الثالث؟

أ  $C_2H_4$

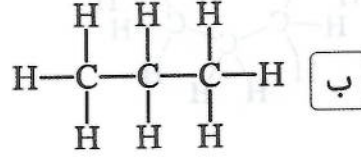
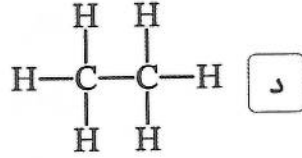
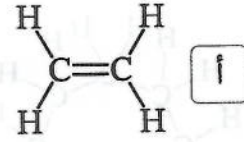
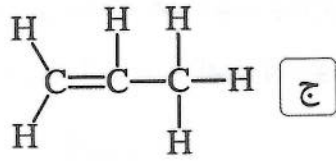
ب  $C_3H_8$

ج  $C_4H_8$

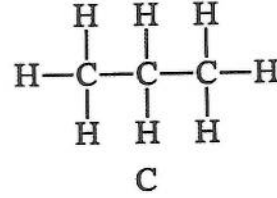
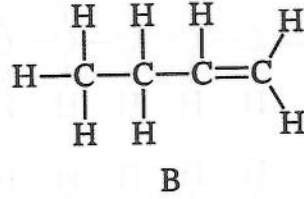
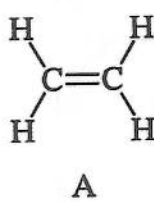
د  $C_3H_6$

ه  $C_2H_6$

ما الصيغة البنائية للنواتج الثالث؟



س١٢: يُمكن أن يخضع جزيء الدوديكان ( $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ ) للعديد من تفاعلات التكسير ليُنتِج الكثير من الجزيئات الأصغر حجمًا. المُركَّبات الثلاثة A-C نواتج مُحتملة، وصيغها البنائية موضَّحة في الشكل.

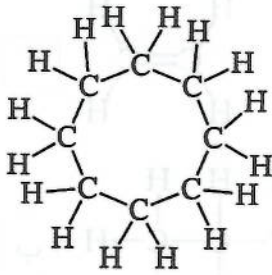


كم جزيئًا من A يُمكن أن يُنتج عن تكسير جزيء الدوديكان؟

كم جزيئًا من B يُمكن أن يُنتج عن تكسير جزيء الدوديكان؟

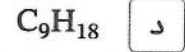
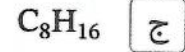
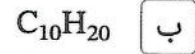
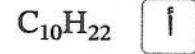
كم جزيئًا من C يُمكن أن يُنتج عن تكسير جزيء الدوديكان؟

س١٣: يوضح الشكل الآتي الصيغة البنائية لنوع من الهيدروكربون:

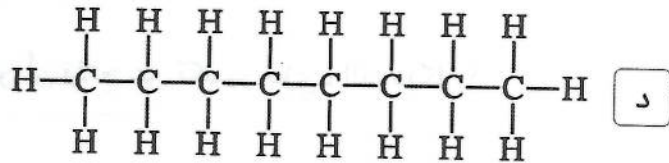
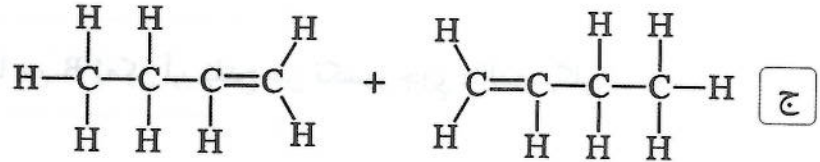
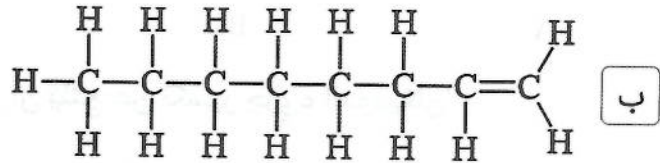
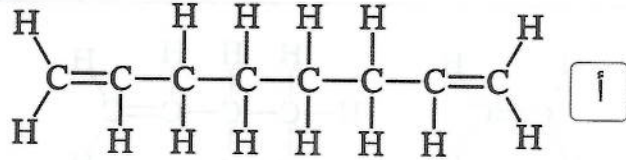


قد يُنتج عن تكسير هذا الهيدروكربون عدد من النواتج.

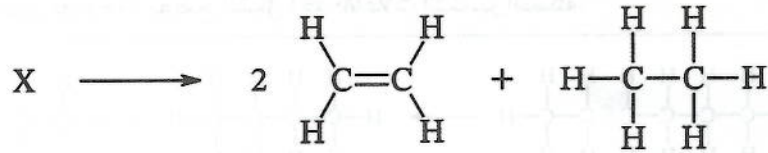
ما الصيغة الجزيئية للهيدروكربون الموضح؟



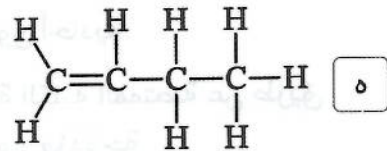
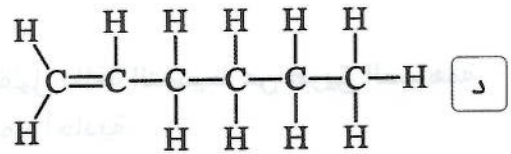
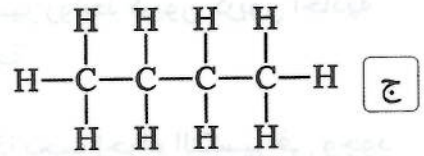
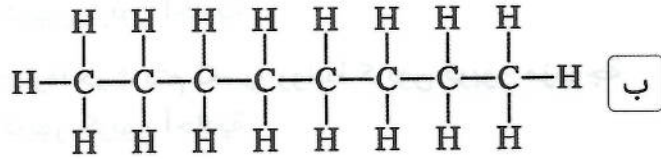
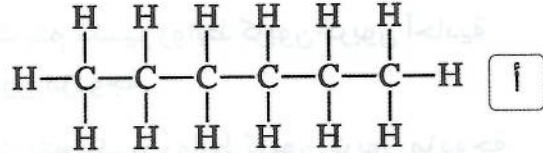
ما الصيغ البنائية للنواتج التي نحصل عليها عندما يخضع جزيء واحد من هذا الهيدروكربون لتفاعل تكسير واحد.



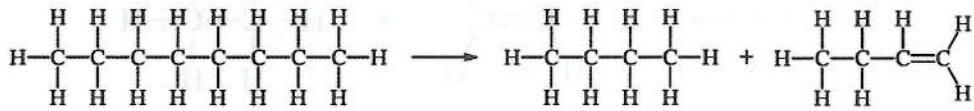
س١٤: تكسير المركب X تنتج عنه جزيئات أصغر وفقًا للمعادلة الموضحة:



المركب X عبارة عن هيدروكربون غير متفرع. ما الصيغة التوضيحية للمركب X؟



مس ١٥: يحتوي الأوكتان، وهو أحد الألكانات، على ذرات كربون وهيدروجين مرتبطة معًا بروابط تساهمية أحادية. ينتج عن تكسير الأوكتان ألكانات وألكينات قصيرة السلسلة (تحتوي على روابط كربون-كربون مزدوجة). يوضح الشكل أحد تفاعلات التكسير الممكنة.



يمتص التكسير الحرارة ويُجرى في وجود عامل حفاز.

أيّ ممّا يلي يصف عملية التكسير؟

- أ ☐ تفاعل طارد للحرارة؛ حيث يتم تكسير روابط كربون-كربون أحادية وتكوين روابط كربون-كربون مزدوجة.
- ب ☐ تفاعل ماص للحرارة؛ حيث يتم تكسير روابط كربون-كربون مزدوجة وتكوين روابط كربون-كربون أحادية.
- ج ☐ تفاعل طارد للحرارة؛ حيث يتم تكسير روابط كربون-كربون مزدوجة وتكوين روابط كربون-كربون أحادية.
- د ☐ تفاعل ماص للحرارة؛ حيث يتم تكسير روابط كربون-كربون أحادية وتكوين روابط كربون-كربون مزدوجة.

اشرح، بدلالة تكسير الروابط وتكوينها، لماذا يجب إجراء التكسير في وجود عامل حفاز؟

- أ ☐ تؤدّي العوامل الحفازة إلى تقليل طاقة التنشيط عن طريق المساهمة في تكسير روابط كربون-كربون أحادية.
- ب ☐ تؤدّي العوامل الحفازة إلى تقليل الطاقة الكلية الممتصة عن طريق المساهمة في تكسير روابط كربون-كربون أحادية.
- ج ☐ تؤدّي العوامل الحفازة إلى زيادة الطاقة الكلية الممتصة عن طريق المساهمة في تكوين روابط كربون-كربون مزدوجة.
- د ☐ تؤدّي العوامل الحفازة إلى زيادة طاقة التنشيط عن طريق المساهمة في تكوين روابط كربون-كربون مزدوجة.



س١٦: أيُّ الجمل الآتية صواب؟

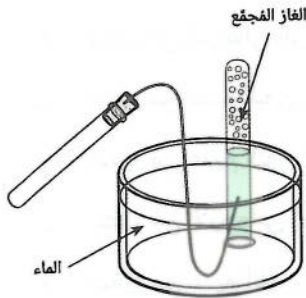
- أ ☐ تزيد عملية التفسير طول سلسلة الهيدروكربونات.
- ب ☐ تولّد عملية التفسير نواتج غازية دائمة.
- ج ☐ تُعدّ عملية التفسير طريقة من طرق البلمرة.
- د ☐ عملية التفسير مُمكنة دون عامل حفّاز.
- ه ☐ عملية التفسير طاردة للحرارة.

س١٧: أيُّ من الآتي هو أهم مُنتج نحصل عليه من تفسير الهيدروكربونات؟

- أ ☐ المواد اللاصقة
- ب ☐ مُثبّطات اللهب
- ج ☐ الألياف الصناعية
- د ☐ وقود السيارات
- ه ☐ الزجاجات المُستخدمة لغير الأطعمة

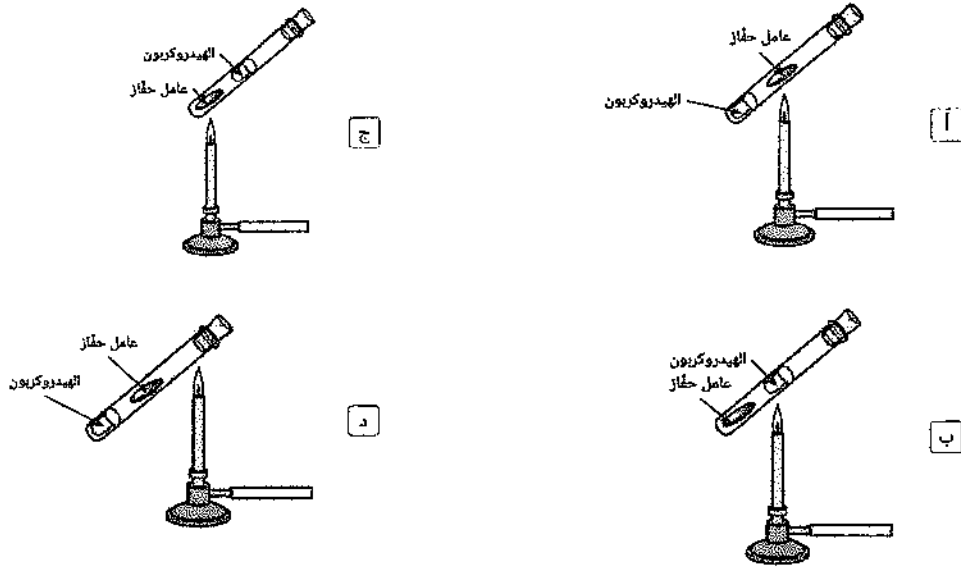
س١٨: يُجري طالب تفاعل تفسير بوضع صوف معدني منقوع في سائل الهيدروكربون في أنبوب غليان يحتوي على عامل حفّاز صلب. يُسخّن أنبوب الغليان باستخدام موقد بنسن، وتُجمّع النواتج الغازية في أنبوب الاختبار المقلوب في الماء، كما هو موضّح في الشكل.

أيُّ من الآتي هو العامل الحفّاز الأكثر ملاءمة لهذا التفاعل؟



- أ ☐ Fe
- ب ☐  $Al_2O_3$
- ج ☐  $Fe_2O_3$
- د ☐ Al
- ه ☐  $V_2O_5$

أي الأشكال الآتية يوضح الوضع الأمثل للعامل الحفّاز وموقد بنسن والصوف المنقوع في الزيت؟



أي خواص الغاز الناتج تجعله قابلاً للتجميع باستخدام الطريقة الموضّحة؟

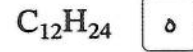
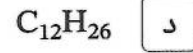
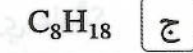
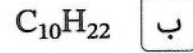
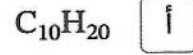
- ☐ أ غير قابل للذوبان في الماء.
- ☐ ب يتفاعل مع الماء.
- ☐ ج أكثر كثافة من الهواء.
- ☐ د يتكثف عند درجة حرارة الغرفة.
- ☐ ه قابل للاشتعال جداً.

يُرَجَّح الغاز المُجمَّع مع ماء البروم في أنبوب اختبار مُحكَّم الغلق. ما التغيُّر اللوني الذي يُمكن ملاحظته في ماء البروم؟

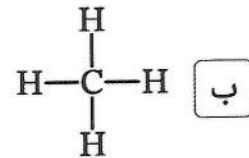
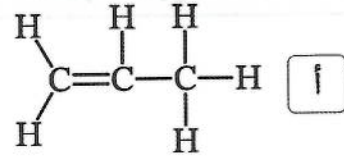
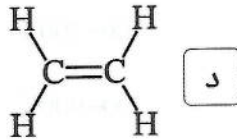
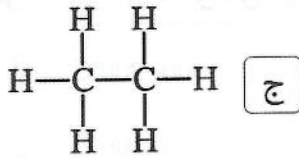
- ☐ أ يتغيّر من البرتقالي إلى عديم اللون
- ☐ ب يتغيّر من عديم اللون إلى الأرجواني
- ☐ ج يتغيّر من عديم اللون إلى البرتقالي
- ☐ د يتغيّر من الأرجواني إلى عديم اللون
- ☐ ه يتغيّر من عديم اللون إلى الأبيض

س١٩: الصيغة الجزيئية لجزيء أحد الهيدروكربونات  $C_{30}H_{62}$ ، ويُمكن تحويله إلى خليط من عدد كبير من جزيئات الهيدروكربون الأصغر حجمًا من خلال تفاعلات التكسير.

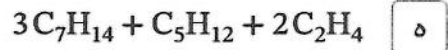
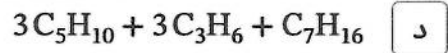
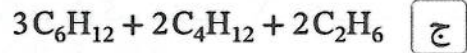
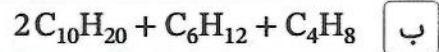
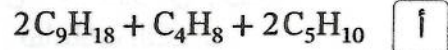
تكسير جزيء واحد من الهيدروكربون يُنتج أربعة جزيئات من البيوتين، وجزيئين من البروبين، وجزيئًا واحدًا من مُركَّب مختلف X. ولا توجد جزيئات من أي ناتج آخر. ما الصيغة الجزيئية للمُركَّب X؟



تكسير جزيء واحد من الهيدروكربون يُنتج جزيئًا واحدًا من البيوتان، وسبعة جزيئات من الإيثين، وأربعة جزيئات من مُركَّب مختلف Y، يُزيل لون ماء البروم. وقد توجد جزيئات من ناتج آخر. ما الصيغة البنائية للمُركَّب Y؟



أَيُّ مجموعات الجزيئات الآتية يُمكن إنتاجها من خلال تكسير الهيدروكربون؟



س٢٠: تحت أيّ ظرف من الظروف الآتية يُجرى التكسير الحراري عادةً؟

أ عند درجة حرارة منخفضة وضغط عالٍ

ب عند درجة حرارة مرتفعة وضغط منخفض

ج عند درجة حرارة مرتفعة وضغط عالٍ

د عند درجة حرارة منخفضة وضغط منخفض

س٢١: في أيّ نطاق من درجات الحرارة تُجرى عملية التكسير الحفزي عادةً؟

أ  $300-500^{\circ}C$

ب  $0-100^{\circ}C$

ج  $100-300^{\circ}C$

د  $700-900^{\circ}C$

هـ  $500-700^{\circ}C$

س١: لأي كيميائي يرجع الفضل في فرض ونشر البنية الصحيحة للبنزين؟

- أ لا فوازيبه  
ب كيكوليه  
ج فارادي  
د دالتون  
ه هوكل

س٢: البنزين هو هيدروكربون مستوي، وحلقي، وسداسي، اكتشفه العالم الإنجليزي مايكل فارادي لأول مرة في عام 1825. ما الصيغة الجزيئية للبنزين؟

- أ  $C_7H_8$   
ب  $C_6H_6$   
ج  $C_5H_6$   
د  $C_6H_{12}$   
ه  $C_5H_{10}$

س٣: يوضح الجدول أطوال الرابطة النموذجية لروابط الكربون-الكربون. أي القيم الآتية تبدو الأكثر ملاءمةً لأطوال روابط الكربون-الكربون في البنزين؟

نوع الرابطة	C-C	C=C	C≡C
طول الرابطة (pm)	154	134	120

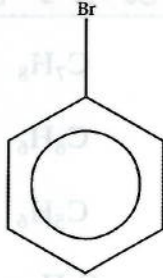
- أ 130 pm  
ب 160 pm  
ج 120 pm  
د 140 pm  
ه 110 pm



س٤: أيُّ الخواص الفيزيائية الآتية ليست للبنزين؟

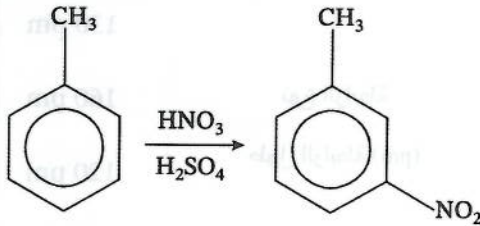
- أ ☐ التوصيلية الكهربائية  
 ب ☐ انعدام اللون؛ حيث إنه سائل عند درجة حرارة الغرفة  
 ج ☐ درجة غليان  $80^{\circ}\text{C} \sim$   
 د ☐ عدم الامتزاج مع الماء  
 ه ☐ الرائحة العطرية

س٥: ما اسم مشتق البنزين التالي، حسب نظام تسمية الأيوباك (IUPAC)؟



- أ ☐ بروموفينول  
 ب ☐ بروميد البنزين  
 ج ☐ بروموفينيل  
 د ☐ بروميد البنزيل  
 ه ☐ بروموبنزين

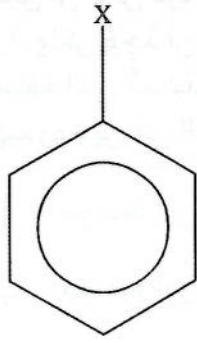
س٦: يُمكن أن يخضع التولوين للتفاعل الآتي لِيُنتِجَ مشتقًا ثنائيَّ المُستبدل:



ما الاسم الذي يُطلق على هذا الناتج؟

- أ ☐ بارا نيترو تولوين  
 ب ☐ أورثو نيترو تولوين  
 ج ☐ مع-النيترو تولوين  
 د ☐ ميتا نيترو تولوين  
 ه ☐ مضاد-النيترو تولوين

س٧: يوضح الآتي أحد مشتقات البنزين الأحادي المستبدل. أي مجموعة جزيئية X تؤدي إلى حدوث مزيد من الاستبدال غالباً في الموضع ميتا؟



أ Br

ب CH<sub>3</sub>

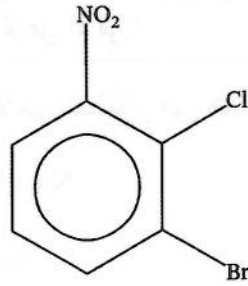
ج COOH

د NH<sub>2</sub>

ه OH

س٨: انظر الشكل الآتي:

باستخدام نظام تسمية الأيوباك (IUPAC)، ما اسم البنزين الثلاثي المستبدل؟



أ 1-نيترو-2-برومو-3-كلوروبنزين

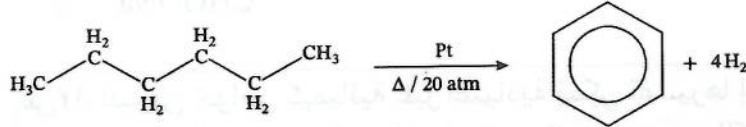
ب 2-نيترو-3-كلورو-4-بروموبنزين

ج 1-برومو-2-كلورو-3-نيتروبنزين

د 3-برومو-2-كلورو-1-نيتروبنزين

ه 2-برومو-3-كلورو-4-نيتروبنزين

س٩: يوضح الآتي مخطط التفاعل لتخليق البنزين. ما الاسم الذي يُطلق على هذه الطريقة؟



أ تحسين حفزي

ب اختزال

ج تكسير البخار

د بلمرة

ه نزع الألكيل

س١٠: يتفاعل الفلوروبنزين مع الكلور، ويُنتج هذا التفاعل أحد مشتقات البنزين الذي يحتوي على ذرة فلور أحادية، وذرة كلور مرتبطة بحلقة البنزين المركزية. يُمكن أن تحل ذرة الكلور محل ذرات الهيدروجين في المواضع أورثو، أو ميتا، أو بارا، ولكن وُجدَ أن بعض المواضع يتكرر استبدالها أكثر من غيرها. ما مواضع الحلقة التي تُستبدل في مُعظم الأحيان عندما تُستبدل ذرات الكلور بذرات الهيدروجين في الفلوروبنزين؟

أ موضعاً أورثو

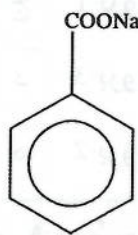
ب مواضع أورثو وميتا

ج مواضع بارا وميتا

د مواضع أورثو وبارا

س١١: يمكن تحضير البنزين من أحد مشتقاته، وهو بنزوات الصوديوم، وفقاً لمخطط التفاعل الآتي:

ما الناتج الآخر المتكوّن في هذا التفاعل؟



أ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

ب  $\text{CH}_4$

ج  $\text{NaOCa}$

د  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

هـ  $\text{CHOONa}$

س١٢: للبنزين خواص كيميائية غير اعتيادية يُمكن تفسيرها إذا اعتبرنا كيفية ارتباط ذرات الكربون بالذرات المُتجاورة من الهيدروجين والكربون. ما عدد روابط  $\sigma$  في البنزين؟

If bonds

س١٣: أيُّ الجزيئات الآتية يستخدمها الكيميائيون لتحضير البنزين من خلال تفاعلات البلمرة الحلقية؟

- أ الإيثان
- ب الإيثين
- ج الإيثانول
- د حمض الإيثانويك
- ه الإيثاين

س١٤: أيُّ من الآتي هو أول عضو في المُركَّبات الأروماتية؟

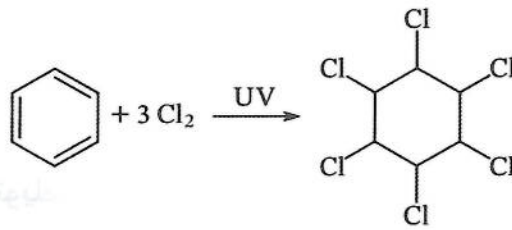
- أ البنزين
- ب النفثالين
- ج الأنثراسين
- د ثنائي الفينيل

س١٥: الجذر المُتكوّن من خلال إزالة ذرة هيدروجين من جزيء البنزين يُسمّى جذر \_\_\_\_\_.

- أ ثنائي الفينيل
- ب البنزين
- ج الفينيل
- د البنزيل

## التدريب الثاني عشر:-

س١: يوضح التفاعل الآتي كلورة البنزين في أشعة الشمس، مُنتجًا الجامكسان:



ما الاستخدام الشائع للجامكسان؟

ما نوع هذا التفاعل؟

أ مبيد حشري

أ تفاعل استبدال

ب عامل مُنكّه

ب تفاعل احتراق

ج عامل تحلية

ج تفاعل تفكك

د مادة حافظة

د تفاعل إضافة

س٢: تُستخدم مجموعة التوسيل على نطاق واسع في التخليق العضوي، وهي المشتق الأنوني لحمض التوسيليك الموضح. ما العاملان اللذان يتفاعلان عند تسخينهما لتكوين حمض التوسيليك والماء؟



أ البنزين وثاني أكسيد الكبريت

ب النيترو بنزين وحمض الكبريتيك

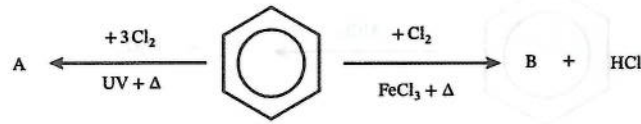
ج البنزين وحمض الكبريتيك

د التولوين وحمض الكبريتيك

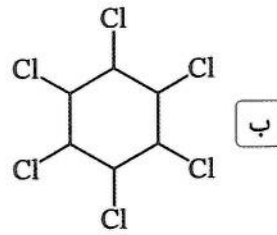
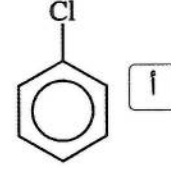
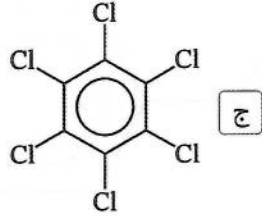
ه التولوين وكبريتيد الهيدروجين



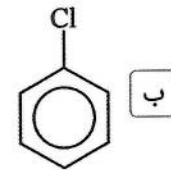
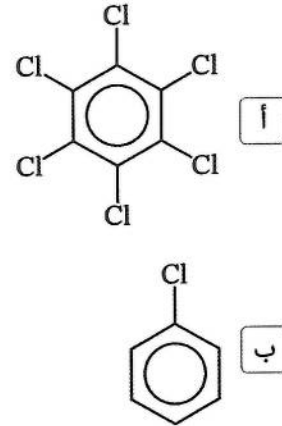
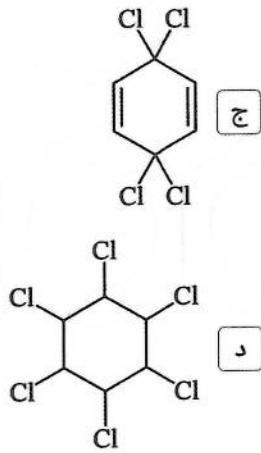
س٣: يوضح مخطط التفاعل كيف يمكن للبنزين أن يتفاعل مع الهالوجينات بطرق مختلفة اعتمادًا على ظروف التفاعل الموصّحة.



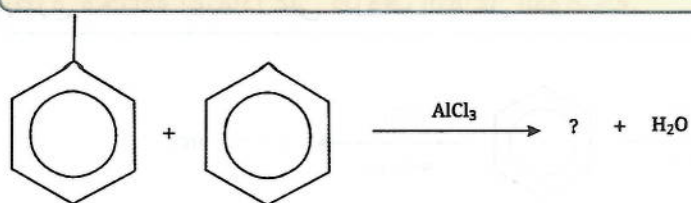
ما بنية الناتج A؟



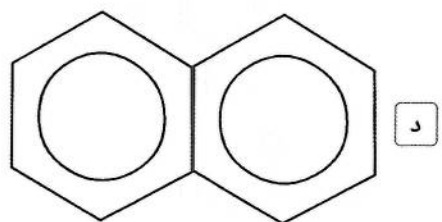
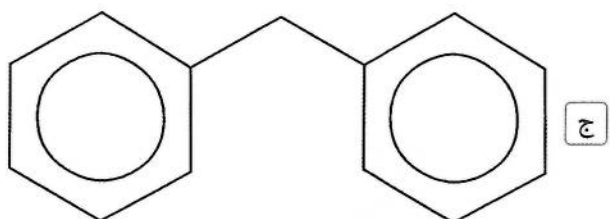
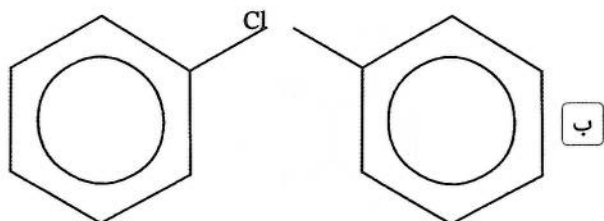
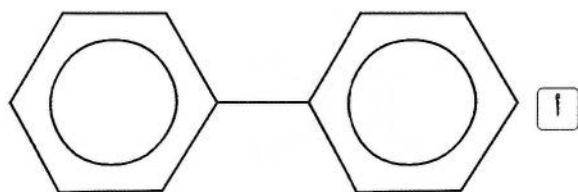
ما بنية الناتج B؟



س٤: انظر التفاعل الآتي:



ما الناتج المتكوّن منه؟

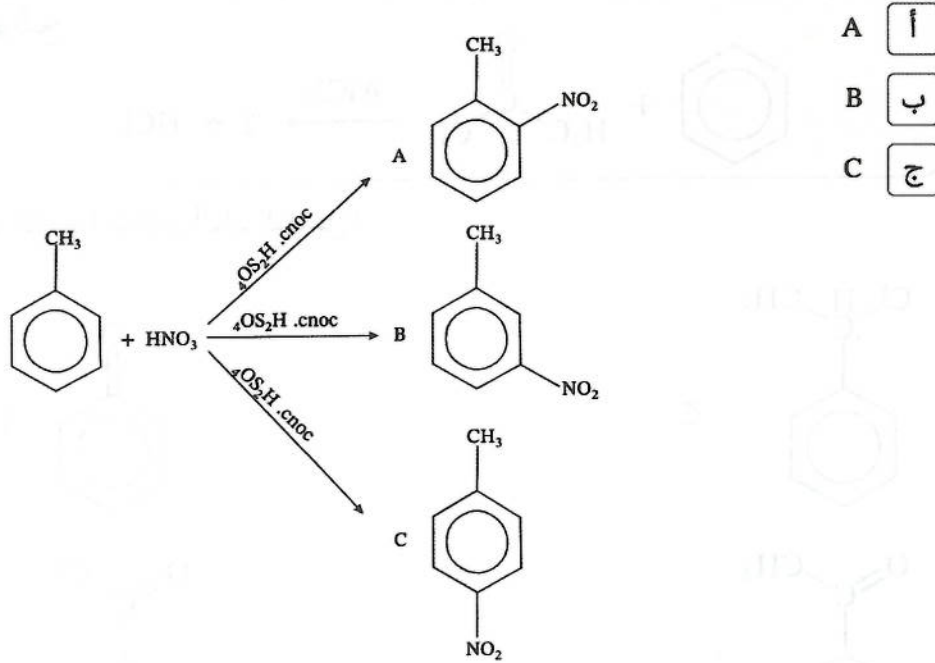


س5: أيُّ التفاعلات الآتية ليس من تفاعلات الاستبدال للبنزين؟

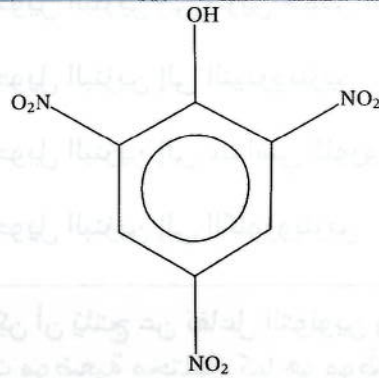
- أ ☐ تحويل البنزين إلى التولوين  
ب ☐ تحويل البنزين إلى بنزين حمض السلفونيك  
ج ☐ تحويل البنزين إلى النيتروبنزين  
د ☐ تحويل البنزين إلى سداسي كلورو الهكسان الحلقي  
ه ☐ تحويل البنزين إلى الكلوروبنزين

س6: يُمكن أن يُنتج عن تفاعل التولوين ومُكافئ واحد من حمض النيتريك ثلاثة مُتشكّلات موضعية مختلفة، كما هو موضَّح:

ما الناتج المُستبعد تكوّنه من هذا التفاعل؟

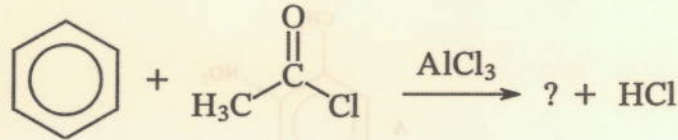


س٧: حمض البكريك، الذي يُعرّف أيضًا بـ 2،4،6-ثلاثي نيترو فينول، هو أحد مشتقات البنزين التي تحتوي على العديد من مجموعات النيترو. بالنظر إلى المجموعات الكيميائية التي يحتوي عليها حمض البكريك، ما الاستخدام الأساسي له؟

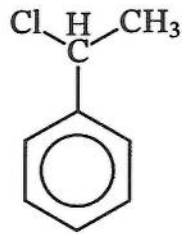


- أ وقود للسيارات
- ب الأسمدة
- ج المواد المتفجرة
- د حفظ الطعام
- ه الدهون

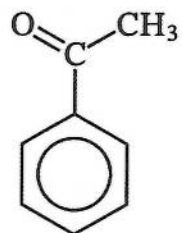
س٨: تحدث أسيلة فريدل-كرافتس للبنزين بطريقة مشتبهة لألكة البنزين، كما هو موضح:



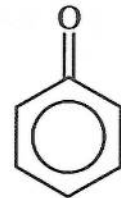
ما الناتج المتكوّن أثناء التفاعل؟



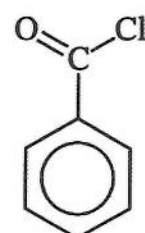
ج



د

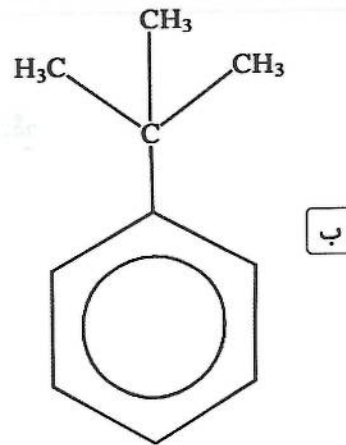
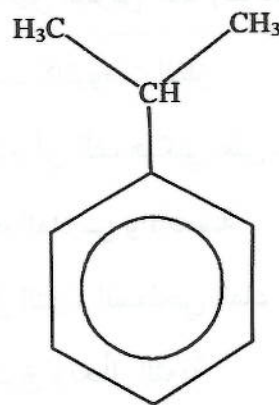
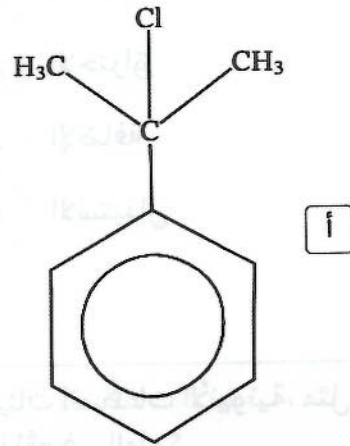
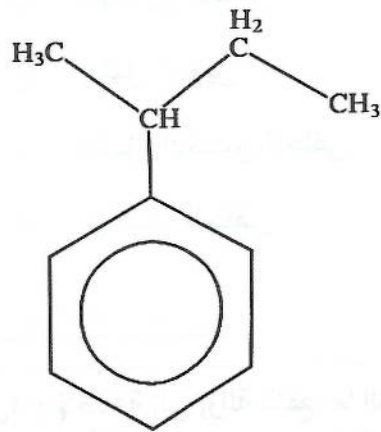
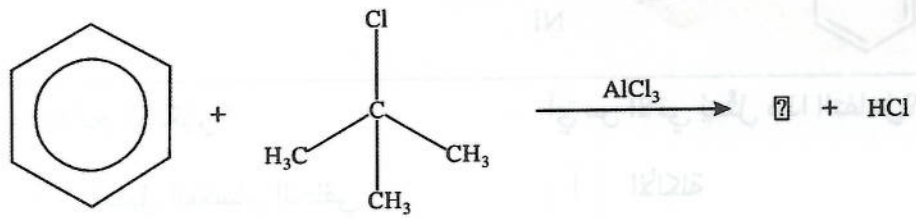


أ

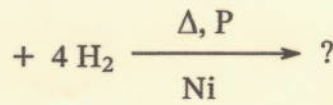
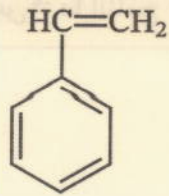


ب

س٩: ما الناتج المتكوّن عن ألكلة البنزين، كما هو موضّح في مخطط التفاعل؟







س١٠: انظر التفاعل الآتي:

أي من الآتي يُمثل هذا التفاعل؟

- أ ☐ الألكلة  
 ب ☐ التفكك  
 ج ☐ الاحتراق  
 د ☐ الإضافة  
 هـ ☐ الاستبدال

ما الناتج المُتكوّن؟

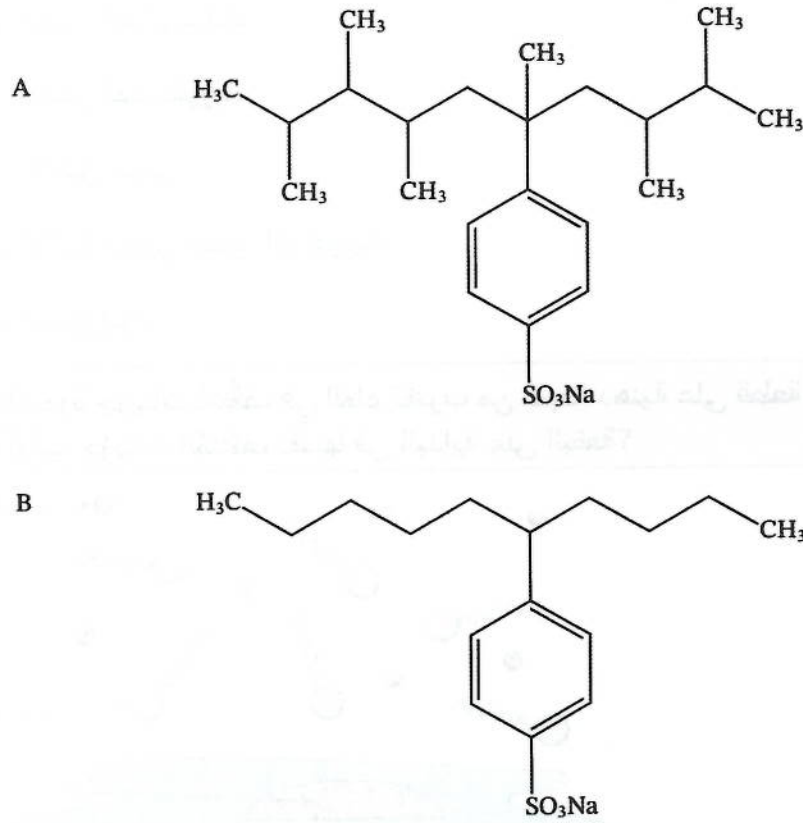
- أ ☐ إيثيل الهكسان الحلقي  
 ب ☐ الهكسين الحلقي  
 ج ☐ إيثيل البنزين  
 د ☐ إيثيل الهكسين الحلقي  
 هـ ☐ الهكسان الحلقي

### التدريب الثالث عشر:-

س١: بالإضافة إلى إزالة البقع، ما التأثير الآخر لجزيئات المنظفات الأنيونية، مثل سلفونات ألكيل البنزين، عند إضافتها إلى أشياء بها بقع في الماء؟

- أ ☐ ترسب كاتيونات الفلز  
 ب ☐ تُصلح أيّ تَلَف هيكلي على سطح الشيء المُبَقَّع  
 ج ☐ تُنعم الملابس والأقمشة  
 د ☐ تقلّل التوتر السطحي للماء  
 هـ ☐ تخرق وتحلل التربة

س٢: بنى اثنين من سلفونات الكيل البنزين موضحة بالأسفل.



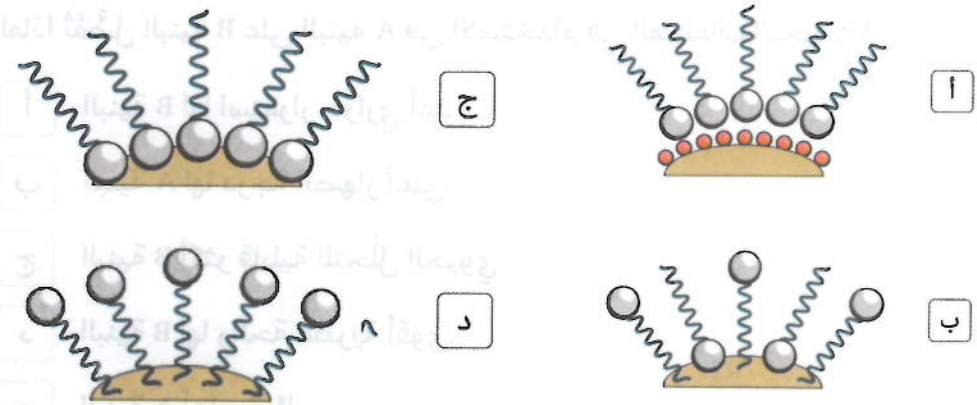
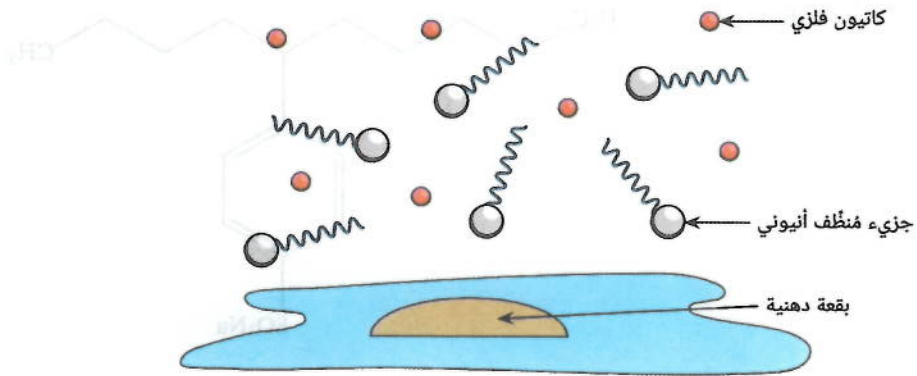
لماذا تُفَضَّل البنية B على البنية A في الاستخدام في المنظفات التجارية؟

- أ ☐ البنية B لها استقرار حراري أعلى.
- ب ☐ البنية A لها درجة انصهار أعلى.
- ج ☐ البنية B أكثر قابلية للتحلل الحيوي.
- د ☐ البنية B لها رائحة عطرية أقوى.
- ه ☐ البنية A أعلى ثمنًا.

س٣: أيُّ ممَّا يلي يُمثِّل مركبات عضوية هامة في صناعة المنظِّفات؟

- أ) مرغِّبات حمض الساليسيليك
- ب) مرغِّبات حمض الفوسفوريك
- ج) مرغِّبات الألكيل بنزين
- د) مرغِّبات الألكيل بنزين حمض السلفونيك
- هـ) مرغِّبات النيتروبنزين

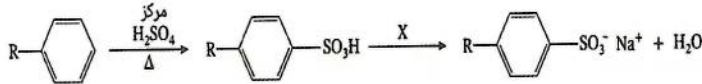
س٤: توضح الصورة جزيئات مُنظِّف في الماء تقترب من صبغة دهنية على قطعة ملابس. كيف تُرتَّب جزيئات المُنظِّف نفسها في البداية على البقعة؟



س5: أيّ ممّا يلي هو العبارة الصحيحة عن المنظّفات الأنيونية؟

- أ ☐ يتكوّن جزيء المنظّف من ذيل محب للماء، وهي سلسلة كربونية طويلة، ورأس متأيّن كاره للماء.
- ب ☐ يتكوّن جزيء المنظّف من ذيل كاره للماء، وهي سلسلة كربونية طويلة، ورأس متأيّن محب للماء.
- ج ☐ يتكوّن جزيء المنظّف من رأس كاره للماء، وهي سلسلة كربونية طويلة، وذيل متأيّن محب للماء.
- د ☐ يتكوّن جزيء المنظّف من رأس محب للماء، وهي سلسلة كربونية طويلة، وذيل متأيّن كاره للماء.

س6: يوضح مخطط التفاعل أدناه تكون سلفونات ألكيل البنزين من ألكيل البنزين. ما المتفاعل الذي يحتاجه X ليكتمل التخليق؟



- أ ☐ HNO<sub>3</sub>
- ب ☐ NaOH
- ج ☐ HCl
- د ☐ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- ه ☐ NaCl

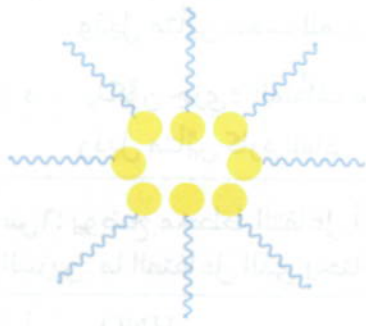
س7: املاً الفراغات: إضافة منظّف إلى الماء ————— التوتر السطحي للماء، وهو ما ————— قدرة الماء على بلل النسيج.

- أ ☐ يقلّل، يزيد
- ب ☐ يزيد، يقلّل
- ج ☐ يقلّل، يقلّل
- د ☐ يزيد، يزيد

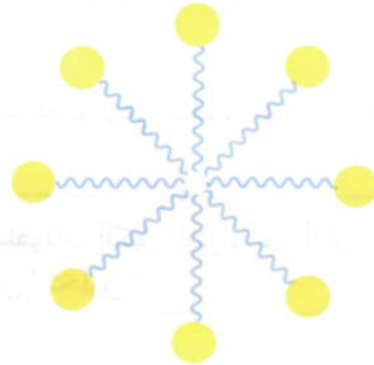


س٨: توضح الصورة الآتية رسماً تخيلياً لبنية الصوديوم 4-دوديسيل بنزين سلفونات.

ما ترتيب البنية الذي ستأخذ هذه الجزيئات فور وضعها في الماء؟



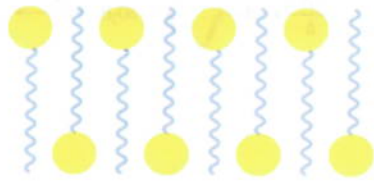
ج



ا



د



ب

س٩: أي من الآتي يلعب دوراً مهماً جداً في صناعة المنظفات؟

ا  $\text{AgCl}(s)$

ب  $\text{MgSO}_4(aq)$

ج  $\text{HBr}(aq)$

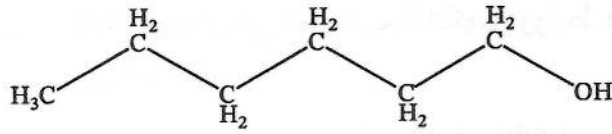
د  $\text{NaOH}(aq)$

هـ  $\text{LiOH}(s)$



## التدريب الرابع عشر:-

س١: باستخدام نظام تسمية الأيوباك (IUPAC)، ما اسم الكحول الآتي؟



أ 3-هكسانول

ب 5-هكسانول

ج 2-هكسانول

د 4-هكسانول

ه 1-هكسانول

س٢: أي من الآتي ليس استخدامًا رئيسيًا للإيثانول؟

أ الوقود

ب الترمومترات

ج المذيبات الصناعية

د مواد التعبئة

ه المطهرات

س٣: يوضح مخطط التفاعل غير التام الآتي تخليق البروبانول من الكلوروبروبان:



أ KOH وحرارة

ب HCl وحرارة

ج KOH والعامل الحفّاز  $\text{ZnCl}_2$

د الفلز Na وحرارة

ه  $\text{H}_2\text{SO}_4$  وثلج

س٤: أيُّ العبارات الآتية خطأ عن الكحولات؟

- أ ☐ تتفاعل مع الصوديوم لتكوين ألكوكسيد مُناظر.
- ب ☐ قابلة للذوبان في الماء نتيجة لتكوين روابط هيدروجينية بين جزيئية مع جزيئات الماء.
- ج ☐ يُمكن تحضيرها من تفاعل هاليدات الألكيل مع القلويات القوية.
- د ☐ لها تأثير حمضي على ورقة عباد الشمس.
- ه ☐ درجة غليانها أعلى مقارنة بالهيدروكربونات الأخرى التي لها نفس الكتلة الجزيئية.

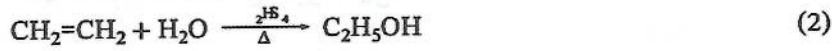
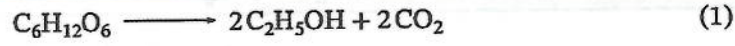
س٥: تُحضّر الكحولات في المختبر من خلال التحلّل المائي لهاليدات الألكيل في قلوي قوي، مثل هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH). أيُّ هاليدات الألكيل الآتية هو الاختيار الأفضل لهذا التفاعل؟

- أ ☐ بروميد ألكيل
- ب ☐ يوديد ألكيل
- ج ☐ كلوريد ألكيل
- د ☐ فلوريد ألكيل

س٦: ما المجموعة الوظيفية الموجودة في الكحولات؟

- أ ☐  $\text{-COOH}$
- ب ☐  $\text{-SO}_3\text{H}$
- ج ☐  $\text{-CHO}$
- د ☐  $\text{-OH}$
- ه ☐  $\text{-NH}_2$

س٧: يوضح التفاعلان الآتيان طريقتين مختلفتين لتحضير الإيثانول:



ما اسم العملية الموصّحة في الطريقة 1؟

أ الحذف

ب إضافة الهالوجينات

ج التخمر

د إضافة الهيدروجين

ما اسم العملية الموصّحة في الطريقة 2؟

أ الإماهة الحفزية

ب إضافة الهيدروجين

ج الاستبدال

د التفكك

س٨: اقترح الميثانول وقودًا بديلًا لمُحرّكات الاحتراق الداخلي. ما النواتج التي تتكوّن من الاحتراق التام للميثانول في كمية فائضة من الأكسجين؟

أ  $\text{H}_2$ ،  $\text{CO}_2$

ب  $\text{H}_2$ ،  $\text{CHCOOH}$

ج  $\text{H}_2$ ،  $\text{CH}_2\text{O}$

د  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{CH}_4$

هـ  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{CO}_2$

س٩: السوربيتول هو كحول سكري يوجد طبيعيًا في الفواكه، مثل التفاح والكرز، ويُستخدم عادةً بديلًا للسكر. أيُّ من الآتي يَصِفُ السوربيتول؟

- أ هو كحول مُتعدّد الهيدروكسيل.
- ب هو كحول ثلاثي الهيدروكسيل.
- ج هو كحول أحادي الهيدروكسيل.
- د هو كحول ثنائي الهيدروكسيل.

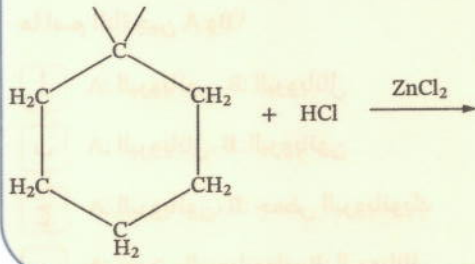
س١٠: أيُّ العبارات الآتية تُصِفُ الكحولات بدقة؟

- أ هي مشتقات الألكيل للماء.
- ب هي مشتقات الأريل للماء.
- ج هي مشتقات الأريل للألكانات.
- د هي مشتقات الألكيل للألكانات.

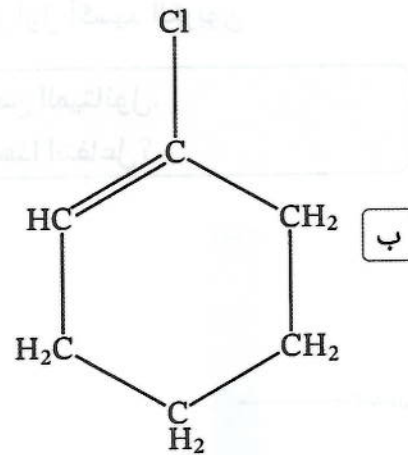
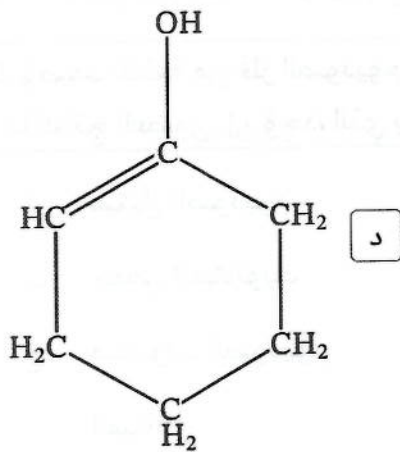
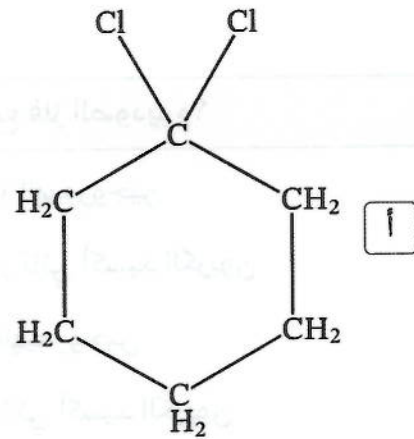
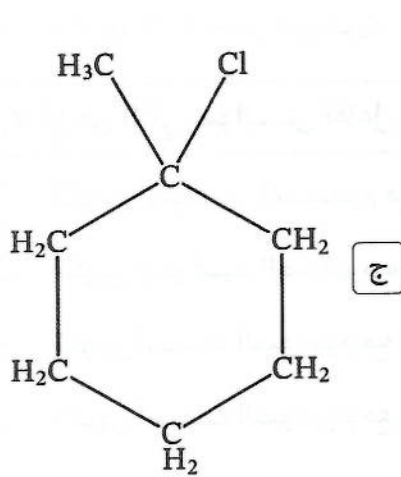
س١١: بالإضافة إلى مجموعات الهيدروكسيل، أيُّ المجموعات الوظيفية الآتية يُمكن أن تكون موجودة في جزيء الجلوكوز؟

- أ  $-\text{CHO}$
- ب  $-\text{CONH}_2$
- ج  $-\text{COOH}$
- د  $-\text{NH}_2$

س١: انظر التفاعل الآتي:



ما الناتج المتكون من هذا التفاعل؟





س٢: أُجريت تجربتان في ظروف تفاعل مختلفة باستخدام 1-بروبانول. يوضح المخطط الآتي تفاصيل كل تجربة.

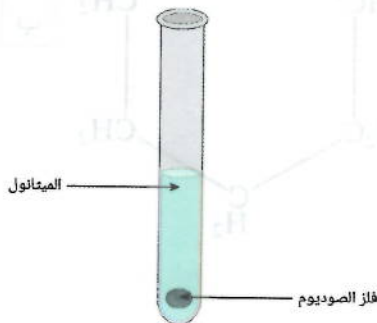
ما اسم الناتجين A وB؟

- أ: البروبانول، B: البروبانال  
 ب: البروبانال، B: البروبانول  
 ج: البروبانول، B: حمض البروبانويك  
 د: حمض البروبانويك، B: البروبانال  
 هـ: البروبانال، B: حمض البروبانويك

س٣: أي من الآتي صواب عن تفاعل الإيثانول مع فلز الصوديوم؟

- أ: تكوين إيثوكسيد الصوديوم مع نشوء غاز الهيدروجين  
 ب: تكوين إيثوكسيد الصوديوم مع نشوء غاز ثاني أكسيد الكربون  
 ج: تكوين أسيتات الصوديوم مع نشوء غاز الهيدروجين  
 د: تكوين أسيتات الصوديوم مع نشوء غاز ثاني أكسيد الكربون  
 هـ: تكوين إيثوكسيد الصوديوم مع نشوء غاز أول أكسيد الكربون

س٤: وُضعت قطعة من فلز الصوديوم في عينة من الميثانول. ما الناتج العضوي، إن وُجد، الذي يتكوّن من هذا التفاعل؟

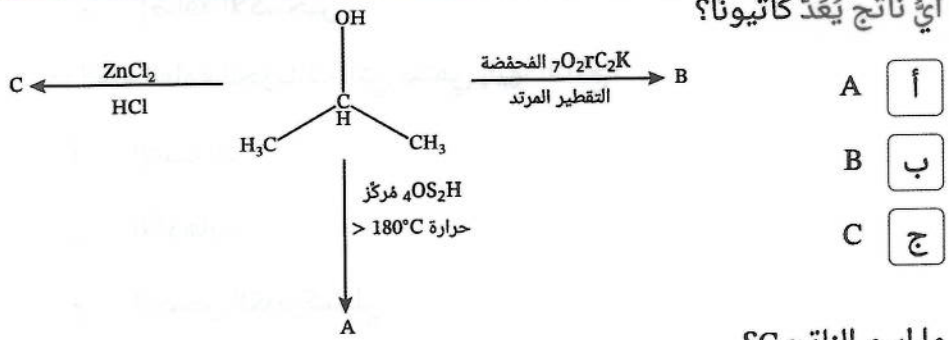


- أ: ميثيل الصوديوم  
 ب: حمض الميثانويك  
 ج: ميثانات الصوديوم  
 د: الميثانال  
 هـ: ميثوكسيد الصوديوم

ما الغاز الناتج عن هذا التفاعل؟

- أ بخار الماء  
ب الهيدروجين  
ج ثاني أكسيد الكربون  
د الأكسجين

س5: يوضح مخطط التفاعل الآتي تفاعلات متنوعة يخضع لها 2-البروبانول:



ما اسم الناتج C؟

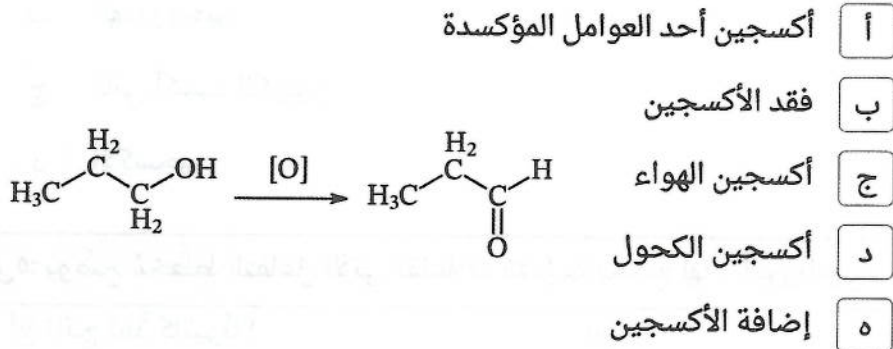
- أ 2-كلورو-2-بروبانول  
ب 2-كلورو بروبان  
ج 1-كلورو بروبان

ما عدد المُتشكَّلات الموضعية المختلفة الناتجة عن التفاعل لتكوين الناتج A؟

- أ مُتشكِّل واحد  
ب مُتشكَّلات  
ج أربعة مُتشكَّلات  
د ثلاثة مُتشكَّلات

س٦: يوضح الآتي مخطط التفاعل لأكسدة 1-بروبانول:

ما الذي يُمثله الرمز [O] في هذا التفاعل؟



ما الفئة العامة للجزيئات التي ينتمي إليها الناتج؟

- أ الإسترات
- ب الألدهايد
- ج الحمض الكربوكسيلي
- د الكيتون
- ه الأميدات

س٧: أكمل الفراغات: الأكسدة الكاملة للإيثانول باستخدام محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة تُنتج \_\_\_\_\_ الذي له رائحة \_\_\_\_\_.

- أ الأسيتالدهيد، الفاكهة
- ب حمض الإيثانويك، الخل
- ج الأسيتون، الفاكهة
- د حمض الميثانويك، نفاذة
- ه حمض الإيثانويك، الفاكهة

س٨: يتفاعل حمض الأسيتيك والإيثانول لإنتاج أسيتات الإيثيل.

ما العامل الحفّاز الذي يُمكن استخدامه في هذا التفاعل؟

أ  $\text{CuSO}_4$

ب  $\text{HgSO}_4$

ج  $\text{H}_2\text{SO}_4$

د  $\text{KMnO}_4$

هـ  $\text{K}_2\text{CrO}_4$

أيّ من الآتي هو الاسم الآخر للإستر الناتج؟

أ إيثانوات الإيثيل

ب ميثانوات الإيثيل

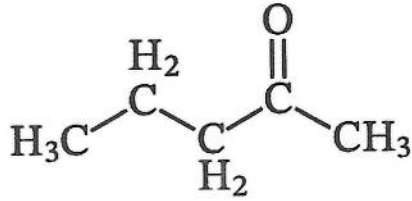
ج فورمات الميثيل

د بروبانات الميثيل

هـ إيثانوات الميثيل

س٩: يتكوّن الناتج الآتي من أكسدة أحد الكحولات:

هل الكحول أوّلي أم ثانوي أم ثالثي؟

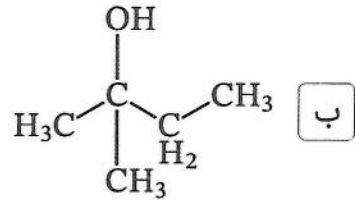
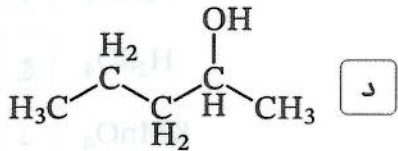
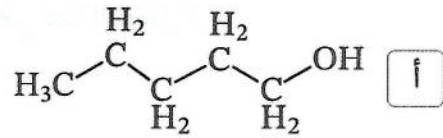
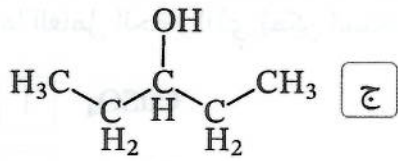


أ ثالثي

ب ثانوي

ج أوّلي

أي الكحولات الآتية يُمكن أن يكون هو المُتفاعل؟



س١٠: تفاعلت كمية فائضة من الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز عند  $130^\circ\text{C}$  لإنتاج أحد النواتج الذي صيغته الجزيئية  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ . لم يكن الناتج ألكيئاً أو كحولاً. ما تصنيف الجزيء الناتج؟

أ. إثير

ب. كيتون

ج. إستر

د. ألكان

هـ. أنهيدريد

أ. إثير

ب. كيتون

ج. إستر

د. ألكان

هـ. أنهيدريد

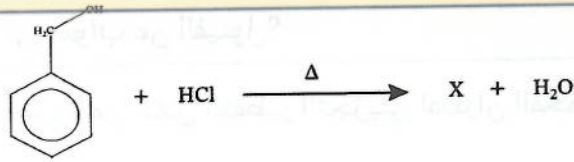


**التدريب السابع عشر:-**

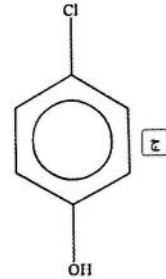
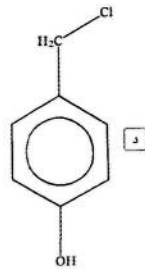
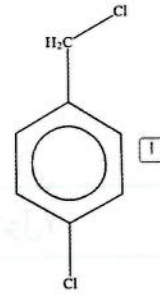
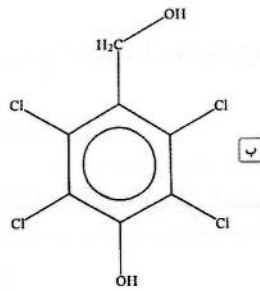
س١: املأ الفراغ: يتفاعل الفينول مع حمض النيتريك المركّز في وجود حمض الكبريتيك المركز، مكونًا \_\_\_\_\_.

- أ حمض الفثاليك ☐
- ب حمض الساليسيليك ☐
- ج حمض الستريك ☐
- د حمض البكريك ☐

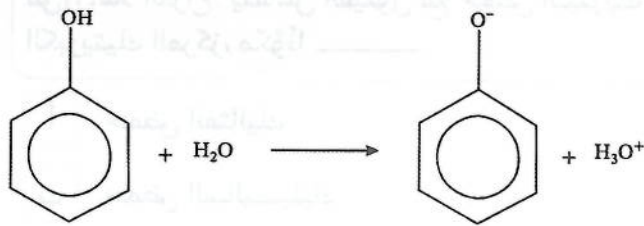
س٢: انظر التفاعل الآتي:



ما الناتج X لهذا التفاعل؟



س٣: في الماء، يخضع الفينول للتفاعل الآتي:



ما الاسم المُعطى للأنيون؟

أ الأنيلينيوم

ب الفينوكسيد

ج الهيدروكسيد

د الفينيل

ه البنزيل

س٤: أيُّ من الآتي صواب عن الفينول؟

أ يمكن تحضيره من خلال التقطير التجزيئي لقطران الفحم.

ب يُعتبر أقلّ حمضية من الكحولات.

ج لا يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك.

د يتفاعل مع الفورمالدهايد، وهو ما يكوّن الباكليت.

ه يُعتبر مادة آكلة.

س٥: أيُّ الكواشف الآتية يُمكن استخدامه للكشف عن الفينول؟

أ  $\text{CaCl}_2$

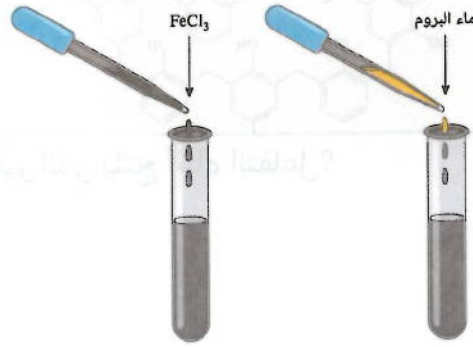
ب  $\text{HgSO}_4$

ج  $\text{CuSO}_4$

د  $\text{KMnO}_4$

ه  $\text{FeCl}_3$

س٦: يرغب طالب في الكشف عن وجود محلول من الفينول. في تجربتين منفصلتين، يُضاف كلوريد الحديد الثلاثي وماء البروم إلى عيّنات من المحلول، كما هو موضَّح.



ما اللون الذي يتحوّل إليه المحلول إذا كان الفينول موجودًا عند إضافة كلوريد الحديد الثلاثي؟

أ برتقالي

ب أرجواني

ج أخضر

د أحمر

ه أصفر

ما تغيّر اللون الملاحظ إذا كان الفينول موجودًا عند إضافة ماء البروم؟

أ من برتقالي إلى أخضر

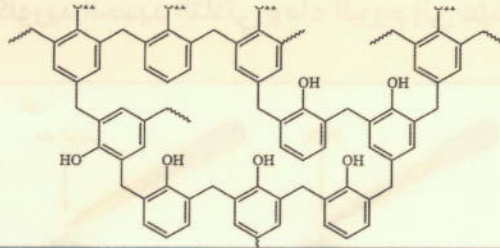
ب من برتقالي إلى عديم اللون

ج من برتقالي إلى أرجواني

د من برتقالي إلى أحمر

ه من برتقالي إلى أزرق

س٧: البنية الجزيئية الموضّحة للباكيليت، وهو بوليمر اصطناعي:



ما الجزيء الصغير الذي يُنتج أثناء التفاعل؟

أ  $H_2O$

ب  $H_2$

ج  $HCl$

د  $ClO_2$

ما نوع عملية البلمرة التي يتضمّن إنتاج الباكيليت؟

أ التحلّل المائي

ب البلمرة بالتكثيف

ج فتح الحلقة

د البلمرة بالإضافة

يُمكن تكوين الباكيليت من تفاعل الفينول مع جزيء ما في ظروف حمضية أو قاعدية. ما هذا الجزيء؟

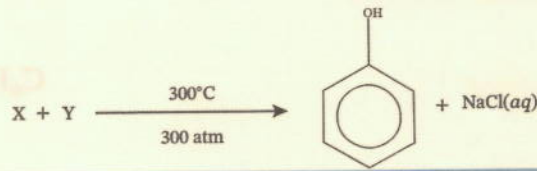
أ الإيثانول

ب الفورمالدهايد

ج حمض الفورميك

د الستايرين

س٨: يُمكن تحضير الفينول من أحد مشتقات البنزين. يوضّح الشكل النواتج وظروف التفاعل لتحضير الفينول:



أي من الآتي يَصِفُ التفاعل؟

ما المُتفاعِلان X، Y؟

- |    |                   |    |                      |
|----|-------------------|----|----------------------|
| أ  | الإضافة           | أ  | البروموبنزين، NaOH   |
| ب  | إضافة الهالوجينات | ب  | بنزوات الصوديوم، HCl |
| ج  | إضافة الهيدروجين  | ج  | الكلوروبنزين، HCl    |
| د  | التحلُّل المائي   | د  | البروموبنزين، HCl    |
| هـ | التكثيف           | هـ | الكلوروبنزين، NaOH   |

س٩: يوضّح الجدول الخواص الفيزيائية لثلاثة مُرَكَّبَات أروماتية: البنزين والفينول والتولوين. أيُّ عمود يُقَابِلُ الفينول؟

الخاصية	(أ)	(ب)	(ج)
درجة الانصهار (°C)	40.5	5.5	-95
درجة الغليان (°C)	181.7	80.1	111
المظهر	صَلْب بلوري	سائل عديم اللون	سائل عديم اللون
الذوبانية في الماء عند 20°C (g/100 mL)	8.30	1.80	0.52
الكثافة (g/cm³)	1.07	0.88	0.87

- أ (أ)
- ب (ج)
- ج (ب)



س١٠: أي من الآتي يُمثّل الصيغة الجزيئية الصحيحة للفينول؟

أ  $C_6H_5OH$

ب  $C_6H_5CH_2OH$

ج  $C_5H_4OH$

د  $C_2H_5OH$

هـ  $C_3H_7OH$

س١١: أي من الآتي يَصِف تفاعل الفينول وتفاعل الألكينات مع ماء البروم وصفًا صحيحًا؟

أ كلُّ منهما يُزِيل لون ماء البروم، ويُنتِج رواسب بيضاء.

ب كلُّ منهما يُزِيل لون ماء البروم. إضافةً إلى أن الفينول يُنتِج راسبًا أبيض، والألكينات لا تُنتِج.

ج كلُّ منهما يُنتِج رواسب بيضاء فقط.

د كلُّ منهما يُزِيل لون ماء البروم فقط.

هـ كلُّ منهما لا يتفاعل مع ماء البروم مُطلقًا.

س١٢: أي من الآتي لا يُعَدُّ من الفينولات أو أحد مشتقاتها؟

أ حمض الفثاليك

ب الكاتيكول

ج حمض البكريك

د حمض الساليسيليك

هـ البيروجالول

س١٣: أيّ العبارات الآتية صواب عن تفاعل الفينول مع فلز الصوديوم؟

- أ ☐ يُنتِج فينوكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم.
- ب ☐ يُنتِج فينوكسيد الصوديوم وغاز الأكسجين.
- ج ☐ يُنتِج البنزين وهيدروكسيد الصوديوم.
- د ☐ يُنتِج فينوكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين.
- هـ ☐ يُنتِج البنزين وهيدريد الصوديوم.

س١٤: أيّ من الآتي يُقارن بين الفينول والإيثانول مقارنةً صحيحة؟

- أ ☐ يُمكن أن يتفاعل كلٌّ منهما مع هيدروكسيد الصوديوم.
- ب ☐ يُمكن أن يتفاعل كلٌّ منهما مع حمض الهيدروكلوريك.
- ج ☐ الإيثانول أكثر حمضية من الفينول.
- د ☐ يُمكن أن يتفاعل الفينول مع حمض الهيدروكلوريك، ولا يتفاعل الإيثانول.
- هـ ☐ يُمكن أن يتفاعل الفينول مع هيدروكسيد الصوديوم، ولا يتفاعل الإيثانول.

س١٥: أيّ من الآتي يُقارن بين الفينول والبنزين مقارنةً صحيحة؟

- أ ☐ الفينول أقل تفاعلية من البنزين في تفاعلات الاستبدال المُجَبَّة للإلكترونات.
- ب ☐ الفينول أقل ذوبانية في الماء من البنزين.
- ج ☐ البنزين أكثر حمضية من الفينول.
- د ☐ البنزين أكثر قطبية من الفينول.
- هـ ☐ الفينول له درجة انصهار أعلى من البنزين.

س١٦: يتفاعل الفينول مع حمض النيتريك في وجود حمض الكبريتيك لتكوين 2,4,6-ثلاثي نيترو فينول. أيُّ من الآتي يَصِف هذا التفاعل؟

- أ الاحتراق
- ب الحذف
- ج الاستبدال
- د الاختزال
- ه الإضافة

س١٧: باستثناء حلقة البنزين، أيُّ أزواج الجزيئات الآتية يحتوي على نفس المجموعة الوظيفية؟

- أ الفينول وحمض البكريك
- ب الفينول وحمض البنزويك
- ج الكاتيكول وحمض البنزويك
- د حمض البكريك وحمض البنزويك
- ه حمض البكريك وحمض الفثاليك

س١٨: أيُّ العبارات الآتية غير صحيحة عن حمض البكريك؟

- أ يُستخدم مُطَهِّرًا لعلاج الحروق.
- ب يُستخدم في صناعة المُتفجِّرات.
- ج يُمكن تحضيره من خلال نيترة الفينول.
- د يُمكن استخدامه صبغةً صفراء.
- ه يحتوي على مجموعة حمض كربوكسيلي.

س١٩: يُعرّف الفينول بالهيدروكسي بنزين أيضًا. ما الاسم الآخر للفينول؟

- أ حمض الفثاليك
- ب حمض الكربوليك
- ج حمض البكريك
- د حمض الساليسيليك

س٢٠: أيّ العبارات الآتية غير صواب عن الباكليت؟

- أ يُمكن تشكيله بسهولة.
- ب يُعتبر عازلاً جيداً للكهرباء
- ج يُمكن تكوينه من تفاعل الفينول مع الأسيتالدهيد.
- د هو بوليمر مقاوم للحرارة.

س٢١: تفاعل الفينول مع مسحوق الزنك يُنتج البنزين. أيّ من الآتي يَصِف هذا التفاعل؟

- أ الاختزال
- ب الإضافة
- ج الحذف
- د الأكسدة

س٢٢: أيّ الكواشف الآتية يُمكن استخدامه للكشف عن وجود كلٍّ من الفينول والألكينات؟

- أ محلول فهلنج
- ب كلوريد الحديد الثلاثي
- ج بيروكسيد الهيدروجين
- د ماء البروم

س٢٣: تُستخدم مُرغِّبات الفينول لتحضير العديد من المنتجات الصناعية. أيُّ من الآتي من غير المُرجَّح تحضيره من مُرغِّبات الفينول؟

- أ ☐ الأسبرين  
 ب ☐ حمض البكريك  
 ج ☐ المُطهرات  
 د ☐ البولي إيثيلين

س٢٤: أيُّ المُرغِّبات الآتية لا يحتوي على المجموعة الوظيفية  $-OH$ ؟

- أ ☐ حمض البكريك  
 ب ☐ الفينول  
 ج ☐ حمض فثاليك  
 د ☐ حمض الساليسيليك

### التدريب السابع عشر:-

س١: ما المجموعة الوظيفية الموجودة في الحمض الكربوكسيلي؟

- أ ☐  $-COR$   
 ب ☐  $-COOH$   
 ج ☐  $-CONH_2$   
 د ☐  $-COOR$   
 ه ☐  $-CHO$



س٢: أي من الآتي ليس مثالاً لحمض كربوكسيلي أحادي القاعدة؟

أ حمض البنزويك

ب حمض الفثاليك

ج حمض البيوتيريك

د حمض الأسيتيك

س٣: املأ الفراغات: الإماهة الحفزية لـ \_\_\_\_\_ تُنتج \_\_\_\_\_ الذي يتأكسد بعد ذلك لتكوين حمض الأسيتيك.

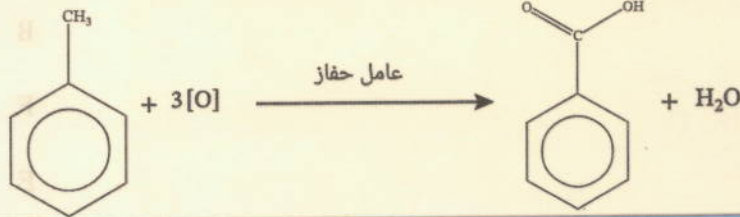
أ الإيثين، الأسيتالدهيد

ب الإيثان، الأسيتالدهيد

ج الأسيتيلين، الإيثانول

د الأسيتيلين، الأسيتالدهيد

س٤: يُمكن تحضير حمض البنزويك من أكسدة التولوين طبقاً للتفاعل الآتي:



أي الأنواع الجزيئية الآتية يُستخدم لتحفيز هذا التفاعل؟

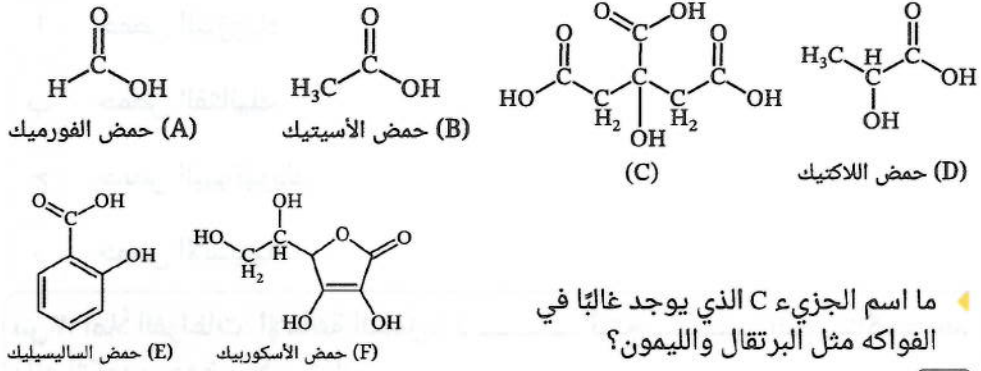
أ  $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$

ب  $\text{LiAlH}_4$

ج  $\text{V}_2\text{O}_5$

د  $\text{ZnCl}_2$

س ٥: يوضح الشكل مجموعة من الأحماض الكربوكسيلية التي تُصادفنا في الحياة اليومية.



ما اسم الجزيء C الذي يوجد غالبًا في الفواكه مثل البرتقال والليمون؟

أ ☐ الليمونين

ب ☐ حمض الأكساليك

ج ☐ حمض الدوديكانويك

د ☐ حمض الستريك

ما الحمض الكربوكسيلي الذي يستخدمه النمل باعتباره آلية دفاع؟

أ ☐ A

ب ☐ B

ج ☐ F

د ☐ E

ما الحمض الكربوكسيلي الذي يُعرّف أيضًا باسم فيتامين C؟

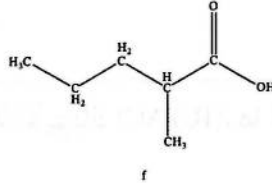
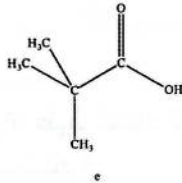
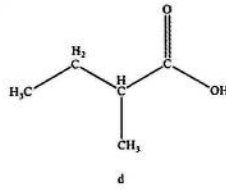
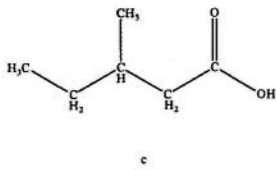
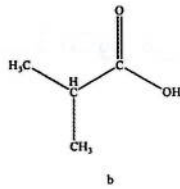
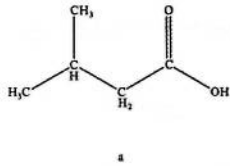
أ ☐ E

ب ☐ F

ج ☐ D

د ☐ B

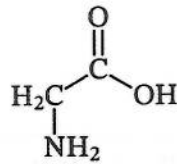
س6: بالنظر إلى الجزيئات الآتية:



أيُّ هذه الجزيئات يُطلق عليه 2-ميثيل حمض البيوتانويك؟

- a ☐ أ  
b ☐ ب  
c ☐ ج  
d ☐ د  
f ☐ هـ

س7: يمثل التركيب الموضح الجلايسين، وهو جزيء يحتوي على مجموعة كربوكسيل ومجموعة أمين.



ما الاسم العام الذي يُطلق على فئة المركبات العضوية التي ينتمي إليها الجلايسين؟

- أ ☐ الأنهيدريدات  
ب ☐ المركبات الأروماتية  
ج ☐ الأحماض الأمينية  
د ☐ كلوريدات الأحماض  
هـ ☐ الألدهيدات

أَيُّ الجزيئات الحيوية الكبيرة تتكوّن من سلاسل طويلة من تلك الجزيئات؟

أ اللجنين

ب الأحماض النووية

ج الليبيدات

د البروتينات

ه الكربوهيدرات

س٨: طبقًا لنظام تسمية الأيوباك (IUPAC)، ما الحمض الذي يُعرّف باسم حمض الأسيتيك؟

أ حمض البروبانويك

ب حمض البيوتانويك

ج حمض الإيثانويك

د حمض الميثانويك

س٩: أَيُّ من الآتي يُقارن بين حمض البنزويك والفينول مقارنةً صحيحة؟

أ كلٌّ منهما قابل للذوبان في الماء بدرجة كبيرة بسبب تكوين روابط هيدروجينية.

ب حمض البنزويك يُمكن أن يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم، والفينول لا يتفاعل.

ج الفينول أكثر حمضية من حمض البنزويك؛ لأن أيون الفينوكسيد أكثر استقرارًا من أيون البنزوات.

د حمض البنزويك أكثر حمضية من الفينول؛ لأن أيون البنزوات أكثر استقرارًا من أيون الفينوكسيد.

س١٠: أيُّ العبارات الآتية غير صحيحة عن حمض البنزويك؟

- أ ☐ يُمكن تحضيره من خلال أكسدة التولوين.
- ب ☐ غير قابل للذوبان في الماء.
- ج ☐ أكثر حمضية من حمض الأسيتيك.
- د ☐ حمض كربوكسيلي أليفاتي أحادي القاعدية.

س١١: أيُّ الأحماض الكربوكسيلية الآتية يُمكن أن يتكوّن في جسم الإنسان؟

- أ ☐ حمض الفورميك
- ب ☐ حمض الأسيتيك
- ج ☐ حمض اللاكتيك
- د ☐ حمض الستريك

س١٢: أيُّ الأحماض الكربوكسيلية الآتية صيغته الجزيئية  $C_8H_6O_4$ ؟

- أ ☐ حمض الستريك
- ب ☐ حمض البنزويك
- ج ☐ حمض الساليسيليك
- د ☐ حمض الفثاليك

س١٣: أيُّ الأحماض الكربوكسيلية الآتية يحتوي على مجموعتين وظيفيتين؟

- أ ☐ حمض الأكساليك
- ب ☐ حمض الفثاليك
- ج ☐ حمض الساليسيليك
- د ☐ حمض البنزويك



س١٤: أيُّ الأحماض الكربوكسيلية الآتية يُمكن استخدامه في علاج حب الشباب؟

أ حمض الفورميك

ب حمض الساليسيليك

ج حمض البنزويك

د حمض الأسيتيك

ه حمض اللاكتيك

س١٥: أيُّ من الآتي يُقارن بين الأحماض الكربوكسيلية والكحولات مقارنةً صحيحة؟

أ الكحولات أكثر حمضية من الأحماض الكربوكسيلية؛ لأن الكحولات يُمكن أن تُكوّن دايمرات بين جزيئاتها.

ب الأحماض الكربوكسيلية أكثر حمضية من الكحولات؛ لأن أنيونات الكربوكسيلات مستقرة بالرنين، ولا يحدث ذلك مع الألكوكسيدات.

ج الأحماض الكربوكسيلية أكثر حمضية من الكحولات؛ لأن الأحماض الكربوكسيلية يُمكن أن تُكوّن دايمرات بين جزيئاتها.

د الكحولات أكثر حمضية من الأحماض الكربوكسيلية؛ لأن الألكوكسيدات مستقرة بالرنين، ولا يحدث ذلك مع أنيونات الكربوكسيلات.

س١٦: أيُّ الأحماض الكربوكسيلية الآتية له أعلى ذوبانية في الماء؟

أ حمض الهبتانويك

ب حمض الأوكتانويك

ج حمض الهكسانويك

د حمض الإيثانويك

س١٧: ما الصيغة الجزيئية لحمض البوتانيك؟

أ  $C_3H_5COOH$

ب  $C_3H_6COOH$

ج  $C_4H_9COOH$

د  $C_3H_7COOH$

س١٨: أيُّ من الآتي يُمثِّل الترتيب الصحيح لدرجات غليان الأحماض الكربوكسيلية بدءًا من الأعلى إلى الأقل؟

- أ حمض الإيثانويك، حمض الميثانويك، حمض البروبانويك، حمض البيوتانويك  
ب حمض الميثانويك، حمض الإيثانويك، حمض البروبانويك، حمض البيوتانويك  
ج حمض الميثانويك، حمض البروبانويك، حمض البيوتانويك، حمض الإيثانويك  
د حمض البيوتانويك، حمض البروبانويك، حمض الإيثانويك، حمض الميثانويك

س١٩: ما الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية الأحادية القاعدية؟

- أ  $C H + COOH$   
ب  $C H + COOH$   
ج  $C H COOH$   
د  $C H + COOH$

س٢٠: أيُّ من الآتي ليس صوابًا عن الأحماض الكربوكسيلية؟

- أ يُمكن الكشف عن الأحماض الكربوكسيلية باستخدام كربونات الصوديوم.  
ب يُمكن تحضير الأحماض الكربوكسيلية من خلال أكسدة الكحولات الفئاضرة.  
ج للأحماض الكربوكسيلية درجة غليان أقل من الكحولات التي لها نفس عدد ذرات الكربون.  
د الأحماض الكربوكسيلية أكثر حامضية من الكحولات التي لها نفس عدد ذرات الكربون.  
هـ الأحماض الكربوكسيلية أقل حامضية من الأحماض المعدنية.

س٢١: أيُّ الأحماض الكربوكسيلية الآتية له أعلى درجة غليان؟

- أ حمض البيوتانويك  
ب حمض الإيثانويك  
ج حمض البروبانويك  
د حمض الميثانويك  
هـ حمض الهكسانويك

س٢٢: أي من الآتي يُعدُّ أحد الأحماض الكربوكسيلية الأحادية القاعدية؟

- أ حمض التيرفثاليك
- ب حمض الستريك
- ج حمض الأكساليك
- د حمض الفورميك
- ه حمض الفثاليك

س٢٣: أي الأسباب الآتية قد يؤدي إلى انخفاض ذوبانية الأحماض الكربوكسيلية في الماء؟

- أ زيادة تأيُن مجموعات الكربوكسيل
- ب زيادة عدد الروابط الهيدروجينية المُتكوّنة مع الماء
- ج زيادة طول السلسلة الهيدروكربونية
- د زيادة عدد مجموعات الكربوكسيل
- ه زيادة عدد الدايمرات التي تُكوّنها جزيئات الحمض الكربوكسيلي

س٢٤: أي الكواشف الآتية يُمكن استخدامه للكشف عن الأحماض الكربوكسيلية؟

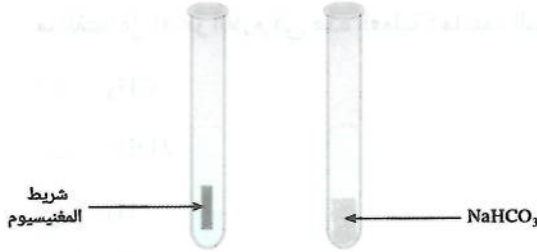
- أ ماء البروم
- ب برومات الصوديوم
- ج برمنجنات البوتاسيوم
- د كربونات الصوديوم

## التدريب الثامن عشر:-

س١: أيُّ من الآتي غير صواب عن الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية؟

- أ الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية أكثر حمضية من الكحولات التي تحتوي على نفس عدد ذرات الكربون.
- ب الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية لها درجات غليان أعلى من الكحولات التي لها نفس عدد ذرات الكربون.
- ج الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية بشكل عام أكثر حمضية من الأحماض الكربوكسيلية الأروماتية.
- د يمكن اختزال الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية، وهو ما يؤدي إلى تكوين الكحولات المقابلة.
- ه الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية أقل حمضية من حمض الهيدروكلوريك.

س٢: في تجربة، ملئ أنبوبا اختبار بحمض الإيثانويك. وُضعت قطعة من شريط المغنيسيوم في أحد أنبوبي الاختبار، ووضِع القليل من بيكربونات الصوديوم الصلب ( $\text{NaHCO}_3$ ) في الأنبوب الآخر.



يُنتج التفاعل مع المغنيسيوم المركب المعقد أسيتات المغنيسيوم. ما صيغة هذا المركب؟

- أ  $\text{CH}_3\text{COOHMg}$
- ب  $\text{CH}_3\text{COOMg}$
- ج  $\text{HCOOMg}$
- د  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$
- ه  $(\text{HCOO})_2\text{Mg}$

يُنتج التفاعل مع  $\text{NaHCO}_3$  أسيتات الصوديوم وناتجين آخرَين. ما هما؟

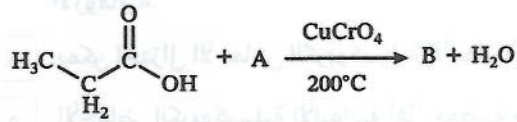
- أ  $\text{CO}, \text{O}_2$
- ب  $\text{CO}_2, \text{H}_2$
- ج  $\text{CO}, \text{H}_2\text{O}_2$
- د  $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$
- ه  $\text{O}_2, \text{HCOOH}$



س٣: أي التفاعلات الآتية ليس دليلاً على حمضية حمض الكربوكسيل؟

- أ ☐ تفاعله مع الصوديوم  
 ب ☐ تفاعله مع هيدروكسيدات الصوديوم  
 ج ☐ تفاعله مع الإيثانول  
 د ☐ تفاعله مع أكاسيد الكالسيوم

س٤: في إحدى التجارب، سُخِّت عَيِّنة من حمض البروبانويك في وجود  $\text{CuCrO}_4$  عند  $200^\circ\text{C}$ . يوضح الآتي مُخَطَّط التفاعل.



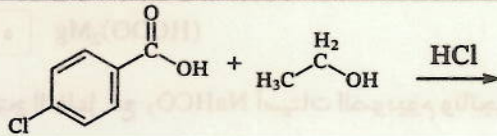
ما اسم الناتج B؟

- أ ☐ 1-بيوتانول  
 ب ☐ الإيثانول  
 ج ☐ 2-بيوتانول  
 د ☐ 1-بروبانول

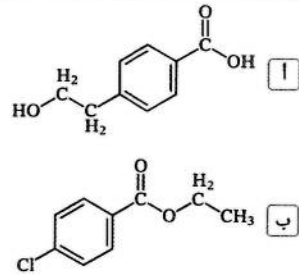
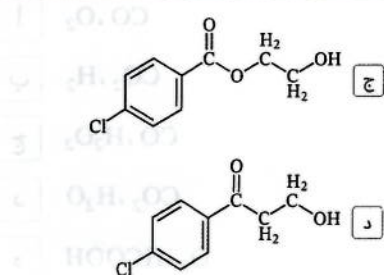
ما المُتفاعل الآخر اللازم في هذه العملية؟ ما عدد المولات اللازمة؟

- أ ☐  $\text{CH}_4$   
 ب ☐  $2\text{OH}^-$   
 ج ☐  $\text{H}_2$   
 د ☐  $2\text{H}_2$

س٥: بالنظر إلى التفاعل الآتي:



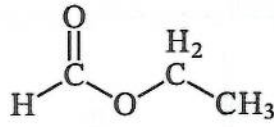
ما الناتج المُتكوّن؟





س٦: بالنظر إلى الآتي:

ما الحمض الكربوكسيلي المُستخدَم لإنتاج الإستر؟



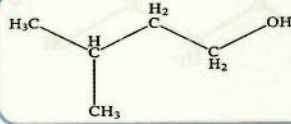
أ حمض الإيثانويك

ب حمض البروبانويك

ج حمض الميثانويك

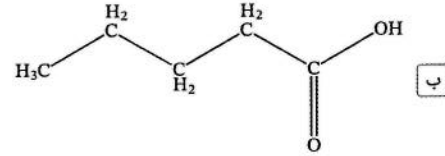
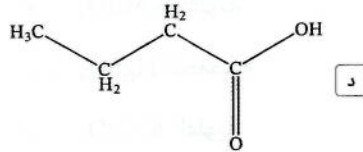
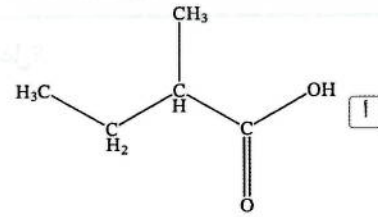
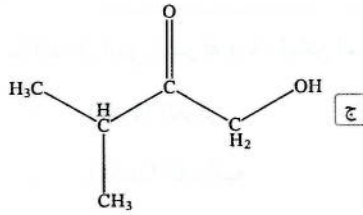
د حمض البيوتانويك

ه حمض البنتانويك



س٧: تفاعل الاختزال لأحد الأحماض الكربوكسيلية مع  $\text{CuCr}_2\text{O}_4$  يُعطي الناتج الآتي:

ما بنية الحمض الكربوكسيلي الأساسي؟



س٨: أي الإسترات الآتية يتم الحصول عليه عند تفاعل حمض الميثانويك مع إيثانول؟

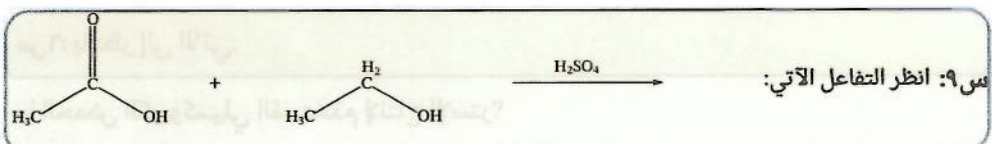
أ  $\text{HCOOCH}_3$

ب  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$

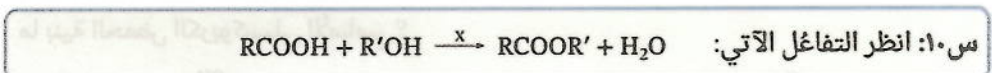
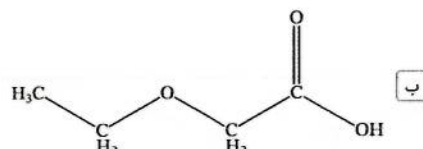
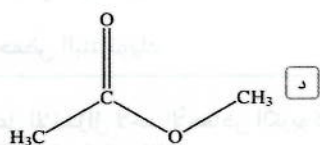
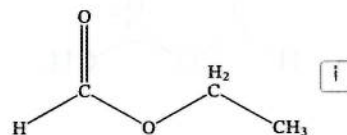
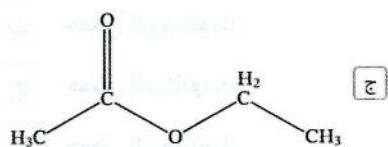
ج  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$

د  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

ه  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$



أي من النواتج الآتية ينتج عن التفاعل؟



ما العامل الذي يُرمز له بـ X، يُمكن استخدامه في هذا التفاعل؟

أ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  المركز

ب  $\text{CuSO}_4$  الالمائية

ج  $\text{KMnO}_4$  القلوية

د  $\text{HgSO}_4$  الحمضية

هـ  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  القلوية

ما اسم التفاعل الذي يَصِف المعادلة السابقة؟

أ التعادل

ب الإماهة الحفزية

ج الإضافة

د الأسترة

هـ الألكلة

س١١: أيُّ من الآتي غير صواب عن حمض الأسيتيك؟

- أ ☐ يُمكن الكشف عنه باستخدام محلول بيكربونات الصوديوم.
- ب ☐ حمض كربوكسيلي أليفاتي ثنائي القاعدة.
- ج ☐ هو أقل حمضية من حمض البنزويك.
- د ☐ يتفاعل مع الإيثانول لإنتاج أسيتات الإيثيل والماء.

س١٢: أيُّ العبارات الآتية صواب عن حمض البنزويك؟

- أ ☐ حمض البنزويك هو أحد الأحماض الكربوكسيلية الثنائية القاعدية.
- ب ☐ حمض البنزويك قابل للذوبان في الماء أكثر من حمض الأسيتيك.
- ج ☐ حمض البنزويك أكثر حمضية من حمض الأسيتيك.
- د ☐ حمض البنزويك هو أحد الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية.

س١٣: أيُّ من الآتي صواب عند تفاعل حمض الأسيتيك مع الإيثانول؟

- أ ☐ تُستبدل بمجموعة الميثيل في حمض الأسيتيك مجموعة الإيثيل في الإيثانول.
- ب ☐ تُستبدل بمجموعة الميثيل في حمض الأسيتيك مجموعة الإيثوكسيد في الإيثانول.
- ج ☐ تُستبدل بمجموعة الهيدروكسيل في حمض الأسيتيك مجموعة الإيثوكسيد في الإيثانول.
- د ☐ تُستبدل بذرة الهيدروجين في حمض الأسيتيك مجموعة الإيثيل في الإيثانول.

س١٤: أيُّ التفاعلات الآتية لا يُنتج ملحاً؟

- أ ☐ تفاعل حمض الفورميك مع الميثانول
- ب ☐ تفاعل حمض البنزويك مع هيدروكسيد الصوديوم
- ج ☐ تفاعل حمض البروبانويك مع بيكربونات الصوديوم
- د ☐ تفاعل حمض الأسيتيك مع فلز المغنيسيوم

س١٥: أيُّ من الآتي يُمكن أن يَنشُج عندما يتفاعل حمض البروبيونيك مع هيدروكسيد الكالسيوم؟

- أ  $(CH_3COO)_2Ca$    
 ب  $CH_3COOCa$    
 ج  $C_2H_5COOCa$    
 د  $(C_2H_5COO)_2Ca$

س١٦: ما الغاز الذي يتصاعد عند إضافة محلول كربونات الصوديوم إلى حمض الأسيتيك؟

- أ  $CO$    
 ب  $O_2$    
 ج  $CO_2$    
 د  $H_2$

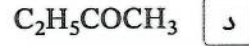
س١٧: أيُّ الاختيارات الآتية يمثِّل النواتج الرئيسية لتفاعل أحد الأحماض الكربوكسيلية مع الكحول؟

- أ الإستر والماء   
 ب الكيتون والماء   
 ج ملح الكربوكسيلات والماء   
 د الأميد والماء

س١٨: أيُّ من الآتي يُمكن أن يتفاعل مع المغنيسيوم لإنتاج  $(C_3H_7COO)_2Mg$ ؟

- أ البيوتانول   
 ب حمض البروبانويك   
 ج البروبانول   
 د حمض البيوتانويك

س١٩: أيُّ من الآتي يُعَدُّ أحد الأحماض الكربوكسيلية؟



س٢٠: أيُّ المجموعات الآتية من المُركَّبات يُمكن أن تتفاعل مع فلز الصوديوم؟

أ الميثانول، الإيثان، حمض الأسيتيك

ب الميثانول، الفينول، داي ميثيل الإيثر

ج الإيثانول، حمض الأسيتيك، داي ميثيل الإيثر

د الإيثانول، الفينول، حمض الأسيتيك

س٢١: يمكن أن يتحول حمض الأسيتيك إلى الإيثانول من خلال تفاعل ..

أ الاستبدال

ب الاختزال

ج الإضافة

د الأكسدة

س٢٢: أيُّ من الآتي يُمكن أن يتفاعل مع كربونات الكالسيوم لإنتاج  $(C_4H_9COO)_2Ca$ ؟

أ البيوتانول

ب البنتانول

ج حمض البنتانويك

د حمض البيوتانويك



## التدريب التاسع عشر:-

س١: ما اسم الإستر  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  حسب نظام تسمية الأيوباك (IUPAC)؟

أ بروبانات الإيثيل

ب ميثانات البروبيل

ج إيثوكسي بروبوكسي

د إيثانات الإيثيل

س٢: بالنظر إلى التفاعل الآتي: حمض الإيثانويك + بروبانول -  $\text{H}_2\text{O}$  →

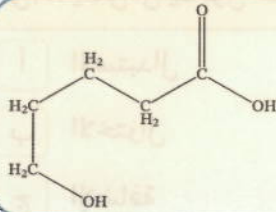
ما الإستر الناتج عن هذا التفاعل؟

أ إيثانات البروبيل

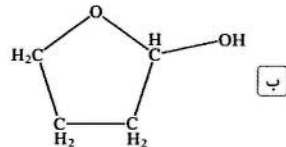
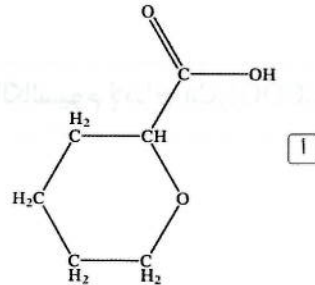
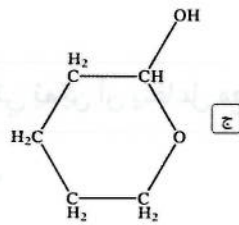
ب إيثانات الإيثيل

ج إيثانات البيوتيل

د ميثانات البروبيل



س٣: يُمكن أن يتفاعل جزيء يحتوي على كحول ومجموعة حمض كربوكسيلي مع نفسه لتكوين إسترات حلقية تُعرّف باسم اللاكتونات. ما البنية الناتجة عن تفاعل 5-هيدروكسي حمض البنتانويك مع نفسه؟



س٤: أي من الآتي ليس استخدامًا نموذجيًا للإسترات؟

- أ المذيبات الصناعية  
ب الزجاجات البلاستيكية  
ج النكهات  
د وقود لمحطات الطاقة

س٥: أي من أنواع الجزيئات الآتية يمكنها التفاعل معًا لتكوين إستر؟

- أ كحول + كحول  
ب حمض كربوكسيلي + كحول  
ج حمض كربوكسيلي + ألكين  
د ألكان + ألكان

س٦: يوضح الجدول الآتي ذوبانية خمسة إسترات مجهولة. أي الإسترات المجهولة من المرجح أن يكون له أطول سلسلة؟ افترض أن السلاسل خطية، وأنه ليست هناك تفرعات.

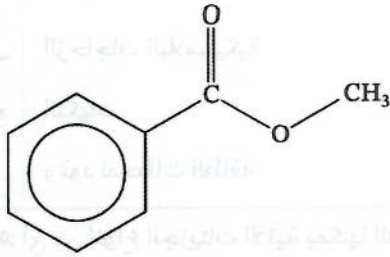
الإستر	A	B	C	D	E
الذوبانية (100 mL/g)	8.7	0.6	10.5	2.2	4.9

- أ A  
ب D  
ج C  
د B  
هـ H

س٧: أي الجزيئات الآتية له أقل درجة غليان على الأرجح؟

- أ 3،1-بروبانديول ( $C_3H_8O_2$ )  
ب 1-بروبانول ( $C_3H_8O$ )  
ج ميثانوات الإيثيل ( $C_3H_6O_2$ )  
د حمض البروبانويك ( $C_3H_6O_2$ )

س٨: أيُّ الأسماء الآتية يُطلق على الإستر الموضَّح؟



أ بنزوات الإيثيل

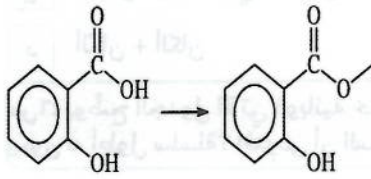
ب إيثانوات البنزيل

ج بنزوات الميثيل

د ميثانوات الفينيل

ه بنزوات الفينيل

س٩: زيت المروخ عبارة عن إستر يُمكن تحضيره من حمض الساليسيليك. بنية كلا الجزيئين موضَّح فيما يأتي. كيف يمكن تحضير زيت المروخ مباشرة من حمض الساليسيليك؟



أ من خلال تفاعل حمض الساليسيليك مع الإيثانول

ب من خلال تفاعل حمض الساليسيليك مع البروبانول

ج من خلال تفاعل حمض الساليسيليك مع الميثانول

د من خلال تفاعل حمض الساليسيليك مع الميثان

ه من خلال تفاعل حمض الساليسيليك مع الإيثان

س١٠: أيُّ الجزيئات الآتية له أقل ذوبانية في الماء؟

أ الإيثيلين جليكول

ب أسيتات الميثيل

ج الإيثانول

د حمض الأسيتيك

س١١: أيُّ من الآتي يُمثِّل الصيغة الكيميائية العامة للإسترات؟

أ RCHO

ب RCOOR'

ج RCOOH

د RCOR'

س١٢: أيّ العبارات الآتية صواب عن تفاعل الأسترة؟

- أ ☐ تُستبدل بمجموعة الهيدروكسيل في الحمض الكربوكسيلي مجموعة الألكيل في الكحول.  
ب ☐ تُستبدل بذرة الهيدروجين في الحمض الكربوكسيلي مجموعة الألكيل في الكحول.  
ج ☐ تُستبدل بمجموعة الألكيل في الحمض الكربوكسيلي مجموعة الألكوكسيد في الكحول.  
د ☐ تُستبدل بمجموعة الهيدروكسيل في الحمض الكربوكسيلي مجموعة الألكوكسيد في الكحول.

س١٣: أيّ الجزيئات الآتية ينتمي إلى الإسترات؟

- أ ☐  $C_2H_5CHO$   
ب ☐  $C_2H_5COOCH_3$   
ج ☐  $C_2H_5COCH_3$   
د ☐  $C_2H_5COOH$

س١٤: أيّ من الآتي يُمثّل نواتج تفاعل الكحول مع الحمض الكربوكسيلي؟

- أ ☐ الإستر والماء  
ب ☐ الأميد والماء  
ج ☐ الملح والماء  
د ☐ الأمين والماء

س١٥: أيّ من الآتي يُمكن استخدامه عاملاً حفّازاً لتفاعلات الأسترة؟

- أ ☐  $CuCrO_4$   
ب ☐  $H_2SO_4$   
ج ☐  $CuSO_4$   
د ☐  $KMNO_4$

س١٦: أثناء تحضير حمض الأسيتيل ساليسيليك، يتفاعل حمض الساليسيليك باعتباره — مع

- أ حمضًا، الميثانول
- ب حمضًا، الإيثانول
- ج كحولًا، حمض الميثانويك
- د كحولًا، حمض الإيثانويك

س١٧: أيُّ من الآتي يُمكن استخدامه في تحضير المركب  $C_2H_5COOC_2H_5$  ؟

- أ حمض البروبانويك والبروبانول
- ب حمض البروبانويك والإيثانول
- ج حمض الإيثانويك والإيثانول
- د حمض الإيثانويك والبروبانول

س١٨: أيُّ الإسترات الآتية يُمكن استخدامه لتخفيف الآلام؟

- أ أسيتات البنثيل وساليسيلات الميثيل
- ب فورمات البروبيل وبيوتاناتوات الميثيل
- ج حمض الأسيتيل ساليسيليك وبيوتاناتوات الميثيل
- د حمض الأسيتيل ساليسيليك وساليسيلات الميثيل

س١٩: ما الإستر الذي يُعرّف أيضًا بزيت المروخ؟

- أ ساليسيلات الإيثيل
- ب ساليسيلات الميثيل
- ج أسيتات الإيثيل
- د بنزوات الميثيل



## التدريب العشرون:-

س١: املأ الفراغات: يُنتج الداكرون (بولي إيثيلين تيرفثالات) من خلال تفاعل \_\_\_\_\_ من حمض التيرفثاليك مع \_\_\_\_\_.

أ الإضافة، الإيثيلين جليكول

ب الاستبدال، الإيثيلين

ج البلمرة بالتكثيف، الإيثيلين جليكول

د البلمرة بالتكثيف، الإيثيلين

س٢: بالنظر إلى التفاعل الآتي:

أي من الآتي هو المُتفاعل X؟

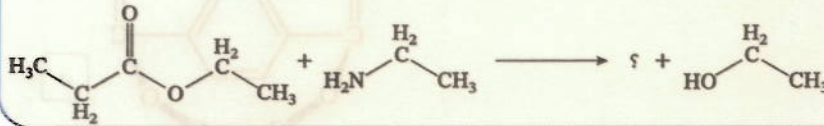
أ  $\text{CH}_3\text{COC}_6\text{H}_5$

ب  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CONHCH}_3$

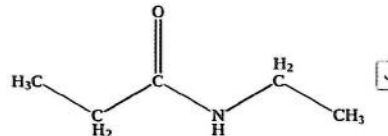
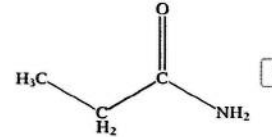
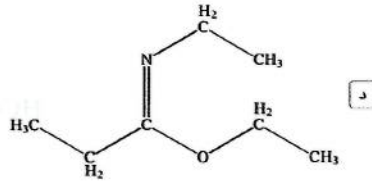
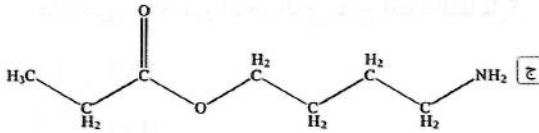
ج  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$

د  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$

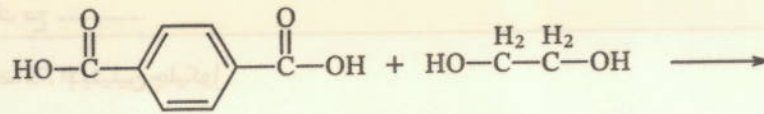
س٣: يُمكن أن تتفاعل الإسترات مع الأمينات بنفس الطريقة التي تتفاعل بها مع الأمونيا. بالنظر إلى التفاعل الآتي



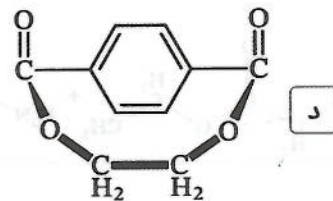
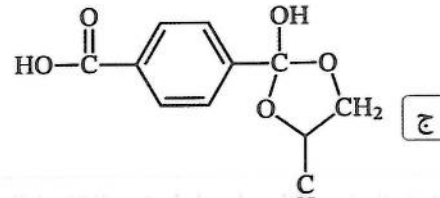
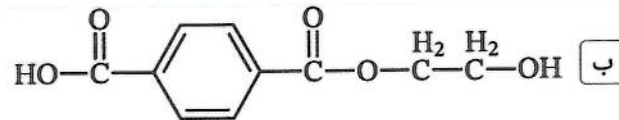
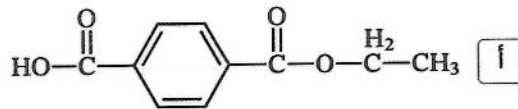
ما الناتج المُتكوّن من هذا التفاعل بخلاف الكحول؟



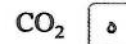
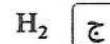
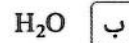
س٤: البولي (إيثيلين تيرفتالات)، وهو يُعرَف أيضًا بـ PET، يُعدُّ مثالًا على البولي إستر. الخطوة الأولى في إنتاج هذا المُركَّب هي تفاعل البنزين-4,1-ثنائي حمض الكربوكسيل مع الإيثان-2,1-ديول.



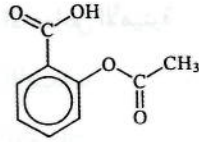
أيُّ النواتج الآتية يتكوَّن من خلال هذا التفاعل؟



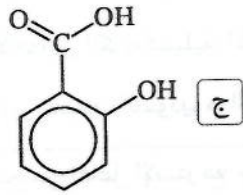
ما الجزء الصغير الآخر الذي يُنتج أثناء التفاعل؟



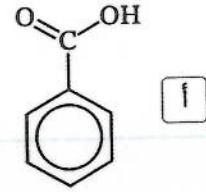
س5: الأسبرين هو أحد أكثر الأدوية استخدامًا على مستوى العالم. يوضح الشكل بنية الأسبرين. في ظروف الرطوبة، يُمكن أن يخضع الأسبرين للتحلل المائي ليكوّن حمض الساليسيليك وحمضًا آخر.



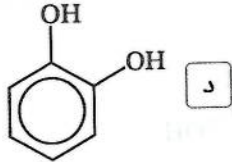
أيُّ البنى الآتية تُمثِّل حمض الساليسيليك؟



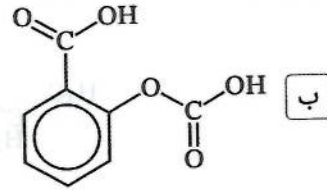
ج



أ



د



ب

ما اسم الحمض الآخر الناتج؟

أ حمض البيوتانويك

ب حمض الميثانويك

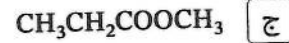
ج حمض البنزويك

د حمض الإيثانويك

ه حمض البروبانويك

س6: انظر التفاعل الآتي:

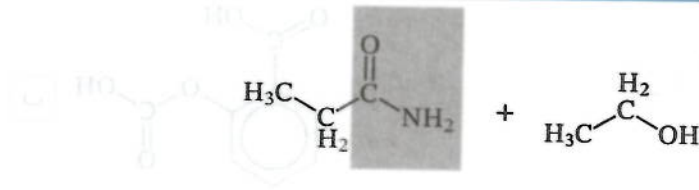
ما الإستر الذي يعطي النواتج الموضحة عند تحلله مائيًا؟



س٧: املا الفراغات: يُنتج عن التحلل المائي للإسترات باستخدام هيدروكسيد الصوديوم كلٌ من \_\_\_\_\_ والكحولات، في حين يُنتج التحلل بالأمونيا للإسترات كلاً من \_\_\_\_\_ والكحولات.

- أ الأحماض الكربوكسيلية، الأحماض الأمينية  
 ب الأحماض الكربوكسيلية، الأميدات  
 ج كربوكسيلات الصوديوم، الأمينات  
 د الأحماض الكربوكسيلية، الأمينات  
 ه كربوكسيلات الصوديوم، الأميدات

س٨: يُنتج عن تفاعل الإستر مع جزيء الأمونيا النواتج الموضحة.



ما اسم المجموعة الوظيفية المُطلقة من الجزيء؟

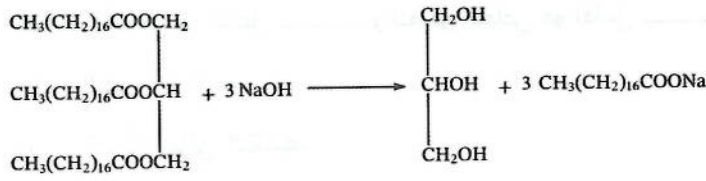
- أ الأميد  
 ب الأنهيدريد  
 ج كلوريد الحمض  
 د الإينول  
 ه الإيمين

ما الاسم الذي يُطلق على الإستر البادئ؟

- أ بروبانات الإيثيل  
 ب إيثانات البروبيل  
 ج إيثانات الإيثيل  
 د بروبانات الميثيل  
 ه بروبانات البروبيل

س٩: يوضح الشكل التحلل المائي لثلاثي إستر طويل السلسلة.

أي من الآتي اسم آخر لهذه العملية؟

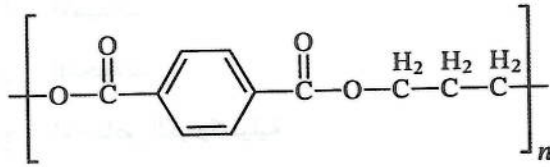


- أ إضافة الهيدروجين  
ب الأسترة  
ج التصبن  
د الانقسام

س١٠: الأسبرين نوع من الإسترات. أي الاختيارات الآتية يُمثل نواتج التحلل المائي للأسبرين؟

- أ حمض الساليسيليك وحمض الفورميك  
ب حمض الأسيتيك والميثانول  
ج حمض الساليسيليك والإيثانول  
د حمض الساليسيليك وحمض الأسيتيك

س١١: تتحلل البولي إسترات مائيًا بواسطة NaOH. ما ناتج الكحول المتكوّن من التحلل المائل للبولي تري ميثيلين تيرفثالات، الموضحة بنيته بالأسفل؟



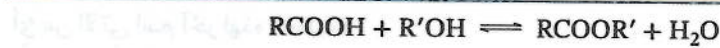
- أ 1-بروبانول  
ب إيثان-1، 2-ديول  
ج إيثانول  
د بروبان-1، 3-ديول  
ه بيوتان-1، 4-ديول

س١٢: أي ممّا يلي يُمثل نواتج تفاعل الإسترات والأمونيا؟

- أ الأميدات والكحولات  
ب الأحماض الكربوكسيلية والأمينات  
ج الأمينات والكحولات  
د الأحماض الأمينية والكحولات



س١٣: بالنظر إلى التفاعل الانعكاسي:



التفاعل الأمامي هو تفاعل \_\_\_\_\_، والتفاعل الخلفي هو تفاعل \_\_\_\_\_.

- أ البلمرة، التكثيف
- ب التحلل المائي، التكثيف
- ج التحلل المائي، البلمرة
- د التكثيف، التحلل المائي

س١٤: أيُّ الإسترات الآتية يُمكن تحليله مائياً إلى  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  وإلى  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ ؟

- أ إيثانوات البيوتيل
- ب بروبانات الإيثيل
- ج بيوتانات الإيثيل
- د إيثانوات البروبيل

س١٥: يُمكن استخدام الإسترات لتحضير جميع النواتج الآتية باستثناء \_\_\_\_\_.

- أ الأميدات
- ب الكحولات
- ج الأحماض الكربوكسيلية
- د الأمينات

س١٦: أيُّ من الآتي يُمثل نواتج التحلل المائي للداكرون؟

- أ حمض التيرفثاليك والإيثيلين جليكول
- ب حمض الفثاليك والإيثيلين
- ج حمض الفثاليك والإيثيلين جليكول
- د حمض التيرفثاليك والإيثيلين

# إجابات



بنك المعرفة المصري  
Egyptian Knowledge Bank

## الباب الاول (العناصر الانتقالية )

التدريب الأول									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٥+	٢	ج	٣	أ	٤	ب	٥	د
٦	د	٧	٥+	٨	هـ	٩	د	١٠	د
١١	ب	١٢	د	١٣	ب	١٤	ب		
التدريب الثاني									
١	أ/ب/ج	٢	ب	٣	أ	٤	ب	٥	هـ
٦	ب	٧	هـ/ب	٨	هـ	٩	ب/د		
التدريب الثالث									
١	د	٢	أ	٣	ج	٤	د	٥	أ
٦	ج	٧	ب	٨	أ	٩	أ		
التدريب الرابع									
١	أ	٢	هـ	٣	د	٤	د	٥	هـ/أ/ج
٦	د/هـ	٧	د	٨	أ	٩	د/أ/د/١٦	١٠	د
١١	٣٤٠/٢٧/٢٠٥/د	١٢	د/د/د/٥	١٣	د	١٤	د/ج	١٥	ب/هـ
١٦	ب/ج/د/ب	١٧	هـ	١٨	ج/ج/ج	١٩	ج	٢٠	ج/أ/ج/هـ
٢١	ب	٢٢	هـ/ب/أ/ب	٢٣	ب/ج/د/د	٢٤	ج/ج/ج	٢٥	أ/هـ
التدريب الخامس									
١	ج	٢	ب	٣	ب	٤	أ	٥	ب
٦	د	٧	أ	٨	أ	٩	أ		
التدريب السادس									
١	د	٢	ب	٣	ج	٤	أ	٥	هـ
٦	أ	٧	هـ	٨	ب	٩	د	١٠	د
١١	أ								
التدريب السابع									
١	هـ	٢	د	٣	د	٤	ب	٥	أ
٦	ب	٧	أ/ج	٨	ب	٩	ج	١٠	ج
١١	ج	١٢	أ	١٣	ب	١٤	د	١٥	أ

## الباب الثاني ( التحليل الكميائي )

التدريب الأول									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	د	٢	أ	٣	ب	٤	أ	٥	أ/أ
٦	ج	٧	ب	٨	أ	٩	هـ	١٠	أ
التدريب الثاني									
١	هـ/أ	٢	أ/ب/د/٥	٣	د/أ/ب/ج	٤	ج/أ/ب/د	٥	ب/ج/د/٥
٦	ج/ب/د	٧	ب/ج	٨	ج/ج	٩	ب/أ/ب/ب	١٠	أ
١١	ج/هـ/د/د	١٢	ب	١٣	أ				
التدريب الثالث									
١	ب/هـ	٢	ب/ب	٣	أ/د	٤	هـ	٥	ب/ب
٦	ج	٧	د/ج	٨	ج	٩	ج		
التدريب الرابع									
١	ب	٢	د/هـ	٣	ج	٤	ج	٥	د/ج
٦	ج	٧	أ/أ	٨	د/ب	٩	د	١٠	ج
التدريب الخامس									
١	١١,٥	٢	١٢,٥	٣	٣٢٥	٤	٠,٠٨٩٦/د	٥	١,٣٧
٦	د	٧	٠,٠٦	٨	٥٦	٩	هـ	١٠	٠,٥٩
١١	٠,٠٩	١٢	٠,١٣	١٣	٠,١١٠/٣٦,٨	١٤	٨٧		
التدريب السادس									
١	أ	٢	هـ	٣	أ	٤	د	٥	د/ج
٦	هـ	٧	د	٨	هـ	٩	أ	١٠	أ
١١	هـ								
التدريب السابع									
١	٢,٠٨	٢	ب	٣	أ	٤	٠,٢٩/د	٥	د
٦	ب	٧	٢٢	٨	د	٩	١٣,٨	١٠	ج
التدريب الثامن									
١	٣٥,٧٨	٢	هـ	٣	٣٦	٤	٤٥,٥٧	٥	٧
٦	٦	٧	٧	٨	١,١٩	٩	٥	١٠	ج
١١	أ								
التدريب التاسع									
١	٧٩	٢	أ/ج	٣	ج	٤	أ	٥	ج
٦	ج/ب	٧	٩٦	٨	٩٠	٩	هـ		



## الباب الثالث

### (التوازن الكيميائي)

التدريب الاول									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	د	٢	ب	٣	ب	٤	أ	٥	أ
٦	أ	٧	ب	٨	أ	٩	ب	١٠	د
١١	ب	١٢	ب	١٣	ب	١٤	ب	١٥	ج
١٦	ب								
التدريب الثاني									
١	ب	٢	٦٧+	٣	ب	٤	د	٥	د
٦	د	٧	ب	٨	أ	٩	هـ	١٠	أ
١١	أ	١٢	ب	١٣	أ	١٤	د		
التدريب الثالث									
١	ج	٢	ب	٣	د	٤	أ	٥	ب
٦	٠,٣١٢٥	٧	أ	٨	٠,٢٧٤	٩	أ	١٠	ب
١١	٥٥,١	١٢	د						
التدريب الرابع									
١	أ	٢	د	٣	أ	٤	ج	٥	ج
٦	ج	٧	ب	٨	ب	٩	هـ	١٠	د/ب/ب
١١	ج	١٢	ج	١٣	أ	١٤	ب	١٥	هـ
١٦	٠,٠١٠	١٧	ج						
التدريب الخامس									
١	ب	٢	ج	٣	٢/٦٠٠/١٠٠٠	٤	أ	٥	ب
٦	ب	٧	ب	٨	ج	٩	ج	١٠	هـ
١١	ب	١٢	ج	١٣	هـ	١٤	هـ	١٥	ب
١٦	أ								
التدريب السادس									
١	٠,٨٦	٢	٠,٣٧	٣	٢٥	٤	أ/أ	٥	٠,٢
٦	هـ	٧	١,٥٦	٨	ب	٩	د	١٠	أ
١١	د	١٢	٠,٢٥	١٣	هـ				



التدريب السابع									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ	٢	ب	٣	هـ	٤	د	٥	ب
٦	ب	٧	د	٨	هـ	٩	د	١٠	ج
١١	د	١٢	هـ	١٣	د	١٤	د	١٥	أ
١٦	ب								
التدريب الثامن									
١	أ	٢	أ	٣	ب	٤	ج	٥	هـ
٦	ج	٧	د	٨	هـ	٩	٠,٢٥	١٠	أ
١١	د	١٢	هـ	١٣	هـ	١٤	هـ	١٥	٠,٦
١٦	هـ								
التدريب التاسع									
١	د	٢	ج	٣	أ	٤	هـ/هـ	٥	ج
٦	د	٧	هـ	٨	د	٩	د	١٠	ب/ب
١١	ب/ج	١٢	د	١٣	ج	١٤	ب	١٥	هـ
التدريب العاشر									
١	ب	٢	أ	٣	ب	٤	أ	٥	أ/د/أ/أ
٦	ج	٧	ج	٨	ج	٩	ج	١٠	ب
١١	أ	١٢	د	١٣	ج	١٤	ب	١٥	ب/ب
١٦	د	١٧	ب	١٨	ب	١٩	ج	٢٠	ج
التدريب الحادي عشر									
١	ب	٢	د	٣	أ	٤	د	٥	أ
٦	ج	٧	أ	٨	ج	٩	أ		
التدريب الثاني عشر									
١	٥,٣	٢	٩,٥٤	٣	أ	٤	ب	٥	ب
٦	٢,٨	٧	أ/د	٨	أ	٩	ج/٦,٦/٦,٦	١٠	ج
١١	أ	١٢	أ	١٣	هـ	١٤	أ	١٥	د
١٦	د	١٧	هـ	١٨	ج	١٩	هـ		
التدريب الثالث عشر									
١	ج	٢	هـ/هـ	٣	د	٤	أ	٥	٠,٨٥
٦	ب/ج/أ/هـ	٧	هـ	٨	هـ	٩	د	١٠	هـ
١١	ب	١٢	ب	١٣	هـ	١٤	ج		

## الباب الرابع ( الكيمياء الكهربائية )

التدريب الاول									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب	٢	ب/أ/أ	٣	أ	٤	أ	٥	ب
٦	أ/أ	٧	ج	٨	د	٩	ب	١٠	ج
١١	ج	١٢	د	١٣	د	١٤	أ	١٥	أ
١٦	ب								
التدريب الثاني									
١	٣,١٧٢	٢	٠,٦٣٥٨	٣	ب	٤	أ	٥	٠,٣٩١
٦	٢,٧٠٩+	٧	١,٢٤٧	٨	أ/٠,١٤١٧	٩	ب	١٠	ب/٠,٠٣
١١	ب								
التدريب الثالث									
١	د	٢	ب	٣	ب/أ	٤	ب/أ	٥	د/ج/ج
٦	ب/أ/ج	٧	ج	٨	ج	٩	ب		
التدريب الرابع									
١	أ/ج	٢	أ/ب/د	٣	أ	٤	ب/د	٥	ب/٠
٦	أ	٧	أ	٨	١,٢٣+	٩	١,٣٥٢٣		١١
التدريب الخامس									
١	أ/أ/أ	٢	د	٣	أ	٤	هـ	٥	ب
٦	ب/ج/ب	٧	أ	٨	ب/ب/أ	٩	د	١٠	ب
١١	أ/هـ/أ								
التدريب السادس									
١	د/ج	٢	أ/أ	٣	هـ	٤	أ	٥	أ
٦	د/هـ/د	٧	د	٨	أ	٩	ب	١٠	هـ
١١	د	١٢	أ	١٣	د	١٤	أ	١٥	ب
١٦	د	١٧	ب	١٨	د	١٩	د	٢٠	ج
٢١	ج	٢٢	أ	٢٣	د	٢٤	ب		

## التدريب السابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب/٥/٥/١,٥	٢	ج	٣	د	٤	ا/ب/ب	٥	ب
٦	ج/٥/ج	٧	ج	٨	ب	٩	د	١٠	ب
١١	د/٢٧,٩/١١٥	١٢	د	١٣	د	١٤	ب	١٥	ا/ج
١٦	ا	١٧	د	١٨	٦٢,٩/١٠,٧	١٩	د	٢٠	ج
٢١	د	٢٢	ب	٢٣	د				

## التدريب الثامن

١	د	٢	ب	٣	د	٤	د	٥	ج
٦	د	٧	ا	٨	د	٩	ا	١٠	ا
١١	د	١٢	د	١٣	د/ا	١٤	ب	١٥	ا

## التدريب التاسع

١	ا	٢	د	٣	د	٤	ج	٥	ج
٦	ب	٧	ب	٨	د	٩	د	١٠	د
١١	د	١٢	ج/د	١٣	د	١٤	ا	١٥	ا
١٦	ج	١٧	د	١٨	ب				

## التدريب العاشر

١	ج	٢	د	٣	ا	٤	د	٥	د
٦	ج	٧	هـ	٨	د	٩	د	١٠	هـ
١١	ب	١٢	د						

## التدريب الحادي عشر

١	ج	٢	ب	٣	د/د	٤	ب	٥	د
٦	د	٧	د	٨	ب	٩	د	١٠	د
١١	د	١٢	ج	١٣	ج	١٤	د	١٥	ب

## التدريب الثاني عشر

١	ا	٢	ب	٣	٨٠	٤	٢٠,١	٥	٠,٤
٦	١٨٩٩٦	٧	د	٨	د	٩	٥٢٥٠	١٠	٤٧,٠١
١١	١,١٤٢/١-هـ	١٢	٢,٧١	١٣	٧٦,١	١٤	٢١٠	١٥	د
١٦	١٢	١٧	٤,٠٠	١٨	ا	١٩	ج	٢٠	٠,٢٧٤



## الباب الخامس ( الكيمياء العضوية )

التدريب الاول									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	د	٢	٩	٣	ج	٤	٥	٥	ا
٦	ج	٧	ب	٨	د	٩	٥	١٠	ج
١١	ج	١٢	د	١٣	د	١٤	د	١٥	ب/ا/ا
١٦	د	١٧	ب	١٨	٢	١٩	٢	٢٠	د
٢١	٣								
التدريب الثاني									
١	د	٢	د	٣	د	٤	د	٥	د
٦	د	٧	ج	٨	د	٩	د	١٠	د
١١	د	١٢	ج	١٣	د	١٤	ج	١٥	د
١٦	ج								
التدريب الثالث									
١	ب	٢	د	٣	٢	٤	د	٥	ج
٦	٢	٧	ج	٨	د	٩	٢	١٠	د
١١	د	١٢	ج	١٣	ج	١٤	ج	١٥	ب
١٦	د	١٧	د	١٨	ج				
التدريب الرابع									
١	ج	٢	د	٣	د	٤	د	٥	ا
٦	د	٧	د	٨	د	٩	د	١٠	د
١١	د	١٢	د	١٣	ج	١٤	ج	١٥	ب
١٦	د	١٧	د	١٨	ب	١٩	ب	٢٠	ا
٢١	د	٢٢	د	٢٣	ج	٢٤	ب	٢٥	ب
التدريب الخامس									
١	د	٢	ب	٣	د	٤	د	٥	د
٦	د	٧	د	٨	د	٩	د	١٠	ا
١١	ب	١٢	ا	١٣	د	١٤	ب		

**الباب الخامس**  
**( الكيمياء العضوية )**

التدريب السادس									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب/ب	٢	أ	٣	أ	٤	د	٥	أ
٦	ج	٧	أ	٨	د/ج	٩	ج	١٠	د
١١	ج								
التدريب السابع									
١	ب	٢	ج	٣	د	٤	د/ج/أ/ج	٥	ب
٦	د	٧	د	٨	ج	٩	أ	١٠	ج
١١	د	١٢	د	١٣	ب	١٤	ج	١٥	د
١٦	أ	١٧	أ	١٨	ب	١٩	ب	٢٠	ب
٢١	د	٢٢	د	٢٣	ج	٢٤	ج		
التدريب الثامن									
١	ب	٢	د	٣	د	٤	ب	٥	أ
٦	د/ب/د	٧	د/ج	٨	أ	٩	ب	١٠	أ
١١	د	١٢	د	١٣	ج				
التدريب التاسع									
١	ب	٢	د	٣	أ	٤	د	٥	ب
٦	أ	٧	د	٨	أ	٩	د	١٠	أ/أ/د/ج
التدريب العاشر									
١	أ/د/أ	٢	ب	٣	أ	٤	ج	٥	ب، د
٦	ب	٧	ب	٨	د/ب/د	٩	أ	١٠	ب/د/ج/أ
١١	ب/د/ج	١٢	أ/ب/د	١٣	ج/ب	١٤	أ	١٥	أ/د
١٦	د	١٧	د	١٨	أ/ب/أ/أ	١٩	د/أ/ج	٢٠	ج
٢١	د								



**الباب الخامس**  
**( الكيمياء العضوية )**

التدريب الحادي عشر									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب	٢	ب	٣	د	٤	أ	٥	د
٦	د	٧	ج	٨	ج	٩	أ	١٠	د
١١	أ	١٢	١٢	١٣	د	١٤	أ	١٥	ج
التدريب الثاني عشر									
١	د/أ	٢	د	٣	ب/ب	٤	ج	٥	د
٦	ب	٧	ج	٨	د	٩	أ/ب	١٠	د/أ
التدريب الثالث عشر									
١	د	٢	ج	٣	د	٤	د	٥	ب
٦	ب	٧	أ	٨	أ	٩	د		
التدريب الرابع عشر									
١	د	٢	د	٣	أ	٤	د	٥	ب
٦	د	٧	أ/ج	٨	د	٩	أ	١٠	أ
١١	أ								
التدريب الخامس عشر									
١	ج	٢	د	٣	أ	٤	د/ب	٥	ب/ب/أ
٦	أ/ب	٧	ب	٨	أ/ج	٩	د/ج	١٠	أ
التدريب السادس عشر									
١	د	٢	د	٣	ب	٤	ب	٥	هـ
٦	ب/ب	٧	ب/ب/أ	٨	د/د	٩	أ	١٠	أ
١١	ب	١٢	أ	١٣	د	١٤	ج	١٥	ج
١٦	ج	١٧	أ	١٨	ج	١٩	ب	٢٠	ج
٢١	أ	٢٢	د	٢٣	د	٢٤	ج		

**الباب الخامس**  
**( الكيمياء العضوية )**

التدريب السابع عشر									
السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب	٢	ب	٣	ب	٤	د	٥	د/ب/أ
٦	د	٧	د/ج	٨	د/ج	٩	ج	١٠	د
١١	ج	١٢	د	١٣	ج	١٤	ب	١٥	ب
١٦	د	١٧	د	١٨	د	١٩	أ	٢٠	ج
٢١	د	٢٢	د	٢٣	ج	٢٤	د		
التدريب الثامن عشر									
١	ج	٢	د/د	٣	ج	٤	د/د	٥	ب
٦	د	٧	د	٨	ب	٩	ج	١٠	د/أ
١١	ب	١٢	ج	١٣	ج	١٤	أ	١٥	د
١٦	ج	١٧	أ	١٨	د	١٩	ب	٢٠	د
٢١	ب	٢٢	ج						
التدريب التاسع عشر									
١	د	٢	أ	٣	د	٤	د	٥	ب
٦	د	٧	ج	٨	ج	٩	ج	١٠	ب
١١	ب	١٢	د	١٣	ب	١٤	أ	١٥	ب
١٦	د	١٧	ب	١٨	د	١٩	ب		
التدريب العشرون									
١	ج	٢	د	٣	ب	٤	ب/ب	٥	د/ج
٦	أ	٧	د	٨	أ/أ	٩	ج	١٠	د
١١	د	١٢	أ	١٣	د	١٤	ج	١٥	د
١٦	أ								



**أحسنْتَ!**

لقد أنهيت ورقة التدريب.



**بنك المعرفة المصري**  
**Egyptian Knowledge Bank**





Egyptian Knowledge Bank  
بنك المعرفة المصري